



# Jurnal Informatika

Volume 20, No.1, Juni 2020

Implementasi *Simple Multi Attribute Rating Technique* Dalam Pemilihan Minat Ekstrakurikuler Siswa

***Firamon Syakti, Baibul Tujni***

Desain Sistem Informasi Persediaan Barang, Study Kasus *Maulana Bakery*

***Devita Maulina Putri, Mardiana Andarwati, Bony Laparsa***

Metode *Bayes* Dalam Evaluasi Kinerja Penyuluh Pertanian

***Dewi Suranti, Hari Aspriyono***

Pemodelan Konten *Augmented Reality* Dalam Konsep *Interactive Realtime*

***Usman Nurhasan, Eka Larasati Amalia, Budi Harijanto***

*Home Safety* : Desain Keamanan Gas LPG Dengan Sensor Pendeteksi Kebocoran

***Cosmas Eko Suharyanto, Andi Kesuma Harahap, Alex Alfandianto***

Perancangan Sistem Reservasi Dan Promosi Hotel Berbasis Website

***Vivi Sahfitri***

Perbandingan Algoritma *Pixel Value Differencing* Dan *Modulus Function* Pada *Steganografi* Untuk Mengukur Kualitas Citra Dan Kapasitas Penyimpanan

***Nurhuda Budi Pamungkas, Dedi Darwis, Ditha Nurjayanti, Agung Tri Prastowo***

Sistem *Steganography* Dengan Metode *Least Significant Bit (Lsb)* & Metode Caesar Cipher Berbasis Android

***Abrar Hiswara, Aida Fitriyani, Reza Adi Nugraha***

Membandingkan Performa Antara *Hyperledger* Dan *Mysql*

***Riko Herwanto, Onno W Purbo, Sriyanto***

Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan *Apartment* Di Bekasi

***Sari Wulanningsih Setio, Mira Febriana Sesunan***

## **Volume 20 Nomor 1, Juni 2020**

Jurnal Informatika adalah sarana informasi Ilmu Pengetahuan & Teknologi yang berupa hasil penelitian, studi pustaka maupun tulisan ilmiah. Terbit Kedua kali Juni 2003 dengan frekuensi terbit dua kali setahun pada bulan Juni dan Desember.

**Penanggung Jawab :** Ir.Firmansyah YA,MBA.,M.Sc

**Pembina :** Dr. R.Z. Abdul Aziz, ST, M.T

**Ketua Penyunting :** Dr.Sri lestari,S.Kom.,M.Cs

**Sekretaris Penyunting :** Suci Mutiara,M.TI

**Penyunting Ahli :** Dr.Ermatita,M.Kom (Universitas Sriwijaya)

Dr. Dewi Agushinta Rahayu, S.Kom., M.Sc (Universitas Gunadarma)

Dr. Ing. Ardian Ulvan (Universitas Lampung)

Dr.Suhendro Yusuf Irianto,M.Kom (IIB Darmajaya)

Joko Triloka,PhD (IIB Darmajaya)

Dr. Anuar Sanusi, S.E., M.Si (IIB Darmajaya)

Dr.Shelvie Nidya Neyman (Institut Pertanian Bogor)

### **Penyunting Pelaksana**

**Koordinator :** Fitria,ST.,M.Kom

**Anggota :**

1. Yulmaini, M.CS
2. Nurfiana, S.Kom., M.Kom
3. Rio kurniawan,M.Cs

### **Alamat Redaksi/penerbit :**

Informatics & Business Institute Darmajaya

Jl. Zainal Abidin P.A. No. 93 Bandar Lampung 35142. Telp. (0721) 787214

Fax (0721) 700261.

Email : lp4mjurin@gmail.com

Website : <http://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/JurnalInformatika>

Jurnal Informatika diterbitkan oleh Lembaga Penelitian Informatics & Business Institute Darmajaya. Hak atas naskah/tulisan tetap berada pada penulis, karenanya isi diluar tanggung jawab Penerbit dan Dewan Penyunting

## DARI REDAKSI

Jurnal Informatika IIB Darmajaya Volume 20 No. 1 Juni 2020 ini menyajikan sepuluh judul artikel yang beragam dengan kajian yang berbeda. Pada volume ini, berisi beberapa topik dalam bidang informatika.

Topik-topik tersebut antara lain : Implementasi Simple Multi Attribute Rating Technique, Desain Sistem Informasi, Metode Bayes, Pemodelan Konten Augmented Reality Dalam Konsep *Interactive Realtime*, Desain Keamanan, Perancangan Sistem, Algoritma *Pixel Value Differencing* Dan *Modulus Function*, Sistem Steganography Dengan Metode Least Significant Bit (Lsb) & Metode Caesar Cipher Berbasis Android, Membandingkan Performa Antara Hyperledger Dan Mysql,

Demikian ringkasan beberapa sintesis makalah yang ada pada Volume ini, masih ada lagi makalah-makalah yang belum kami sajikan untuk lebih lengkapnya para pembaca dapat mengeksplor makalah-makalah yang lain. Harapan kami mudah-mudahan semua makalah yang disajikan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman para pembaca.

Terakhir kami ucapkan banyak terimakasih kepada para penulis atas kontribusinya dalam volume ini.

Selamat membaca.

Bandar Lampung, Juni 2020

Dewan Redaksi

## DAFTAR ISI

Implementasi Simple Multi Attribute Rating Technique Dalam Pemilihan Minat Ekstrakurikuler Siswa <i>Firamon Syakti, Baibul Tujni</i>	1 - 12
Desain Sistem Informasi Persediaan Barang Study Kasus Maulana Baker <i>Devita Maulina Putri, Mardiana Andarwati, Bony Laparsa</i>	13 - 20
Metode Bayes Dalam Evaluasi Kinerja Penyuluh Pertanian <i>Dewi Suranti, Hari Aspriyono</i>	21 - 29
Pemodelan Konten Augmented Reality Dalam Konsep <i>Interactive Realtime</i> <i>Usman Nurhasan, Eka Larasati Amalia, Budi Harijanto</i>	30 - 40
Home Safety: Desain Keamanan Gas Lpg Dengan Sensor Pendeteksi Kebocoran <i>Cosmas Eko Suharyanto, Andi Kesuma Harahap, Alex Alfandianto</i>	41 - 53
Perancangan Sistem Reservasi Dan Promosi Hotel Berbasis Website <i>Vivi Sahfitri</i>	54 - 66
Perbandingan Algoritma <i>Pixel Value Differencing</i> Dan <i>Modulus Function</i> Pada Steganografi Untuk Mengukur Kualitas Citra Dan Kapasitas Penyimpanan <i>Nurhuda Budi Pamungkas, Dedi Darwis, Ditha Nurjayanti, Agung Tri Prastowo</i>	67 - 77
Sistem Steganography Dengan Metode Least Significant Bit (Lsb) & Metode Caesar Cipher Berbasis Android <i>Abrar Hiswara, Aida Fitriyani, Reza Adi Nugraha</i>	78 - 88
Membandingkan Performa Antara Hyperledger Dan Mysql <i>Riko Herwanto, Onno W Purbo, Sriyanto</i>	89 - 100
Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pemilihan Apartmen Di Bekasi <i>Sari Wulanningsih Setio, Mira Febriana Sesunan</i>	101 - 106

# IMPLEMENTASI SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE DALAM PEMILIHAN MINAT EKSTRAKURIKULER SISWA

Firamon Syakti<sup>1</sup>, Baibul Tujni<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma

Jl. A. Yani No. 3, Seberang Ulu I Palembang - Indonesia 30264

Telp. (0711) 515582

e-mail : firamon@binadarma.ac.id, baibul.tujni@binadarma.ac.id

## ABSTRACT

*Extracurricular activities are part of the internal learning process of schools as an effort to channel talent as a driver of fulfillment and student development. Among the extracurricular activities at school are Scouts, Paskibraka, Red Cross, School security forces, Nature lovers, School health, Scientific Youth, Sports, and Arts. The choice of extracurricular interests is an important factor for students. The right choice will have an impact on improving the ability and skills of students themselves. For this reason, in this study, the SMART method was implemented that could assist students in selecting extracurricular activities that they would like to do. The implementation of the SMART method is carried out by means of or through decision support information systems. The decision support information system development is using the Waterfall method which has five stages, namely communication, planning, modeling, construction and deployment. The results of the development show that the resulting information system can run the SMART method correctly starting from charging the value of interest, weighting, utility, and gritting. These conditions can also be seen from the results of tests that show all components can be accepted or functionally.*

**Keywords**— extracurricular, information system, SMART method

## ABSTRAK

Kegiatan ekstrakurikuler merupakan bagian proses pembelajaran sekolah yang bersifat internal sebagai upaya penyaluran bakat sebagai pendorong pemenuhan dan perkembangan siswa. Diantara kegiatan ekstrakurikuler yang ada di sekolah yaitu pramuka, paskibraka, palang merah, pasukan keamanan sekolah, pencinta alam, kesehatan sekolah, remaja Ilmiah, olahraga, dan kesenian. Pemilihan minat ekstrakurikuler menjadi faktor penting bagi siswa. Pilihan yang tepat akan berdampak pada peningkatan kemampuan dan keterampilan siswa itu sendiri. Untuk itu di dalam penelitian ini dilakukan implementasi metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) yang dapat membantu siswa dalam memilih ekstrakurikuler yang akan mereka lakukan. Implementasi metode SMART dilakukan dengan cara atau melalui sistem informasi penunjang keputusan. Pengembangan sistem informasi penunjang keputusan tersebut digunakan metode *Waterfall* yang memiliki lima tahapan yaitu *communication, planning, modeling, construction dan deployment*. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa sistem informasi yang dihasilkan dapat menjalankan metode SMART dengan benar mulai dari pengisian nilai minat, pembobotan, *utility*, dan peneringkatan. Kondisi tersebut juga dapat dilihat dari hasil pengujian yang menunjukkan semua komponen dapat diterima atau berfungsi dengan baik.

**Kata Kunci**— ekstrakurikuler, metode SMART, sistem informasi

## I. PENDAHULUAN

Ekstrakurikuler sekolah merupakan kegiatan yang dilaksanakan untuk menyalurkan bakat, hobi, minat, dan kreativitas siswa. Kegiatan ini juga dapat dijadikan ajang untuk melihat atau mendapatkan bakat peserta didik untuk dibina secara profesional agar dapat digali potensi bakat siswa [1]. Kegiatan ekstrakurikuler juga bagian proses pembelajaran sekolah yang bersifat internal sebagai upaya penyaluran bakat sebagai pendorong pemenuhan dan perkembangan siswa. Diantara kegiatan ekstrakurikuler yang ada di sekolah yaitu (1) pramuka, (2) Paskibraka, (3) Palang merah, (4) Pasukan keamanan sekolah, (5) Pencinta alam, (6) Kesehatan sekolah, (7) Remaja Ilmiah, (8) Olahraga, dan (9) Kesenian.

Banyaknya kegiatan ekstrakurikuler yang ada di sekolah maka peluang bagi siswa untuk menekuni hobi dan minat yang mereka miliki semakin besar pula [2]. Namun selain peluang tentunya akan menimbulkan permasalahan tersendiri bagi siswa, karena tidak menuntut kemungkinan siswa dalam mengikuti kegiatan ekstrakurikuler hanya ikut-ikutan temannya saja. Dengan kata lain tidak sesuai dengan minat dan potensi yang dimiliki. Kondisi tersebut amat mungkin

terjadi apalagi pada tingkat siswa SMA.

Pemilihan minat ekstrakurikuler menjadi faktor penting bagi siswa. Pilihan yang tepat akan berdampak pada peningkatan kemampuan dan keterampilan siswa itu sendiri. Begitu juga sebaliknya jika siswa salah dalam memilih ekstrakurikuler maka akan berdampak tidak maksimalnya penggalan potensi diri siswa itu sendiri. Untuk itu pemilihan minat yang tepat menjadi sangat penting agar siswa mampu menggali, meningkatkan, dan menekuni minat yang ia inginkan sesuai potensi dirinya.

Berdasarkan kondisi yang telah dikemukakan terdapat salah satu cara yang dapat digunakan sebagai solusi dalam pemilihan minat siswa yaitu menggunakan metode “*Simple Multi Attribute Rating Technique*” (SMART). Metode SMART merupakan metode penunjang pengambilan keputusan berdasarkan multi kriteria. Yang dimaksud dengan multi kriteria adalah memberikan peluang semua alternatif yang dibentuk dari sejumlah kriteria dengan nilai dan bobot sebagai visualisasi tingkat urgensi (*important*) dan dibandingkan dengan kriteria yang lainnya [3]. Keunggulan dari metode SMART yaitu (1) sederhana dalam pembuatan keputusan, dan (2) mampu dengan cepat menganalisa hasil keputusan [4].

Untuk itu metode SMART dapat menjadi salah satu teknik pemecahan masalah bagi siswa dalam pemilihan minat ekstrakurikuler yang disediakan oleh pihak sekolah. Implementasi metode SMART sendiri dilakukan dalam bentuk sistem informasi, dimana sistem informasi merupakan satu kesatuan sistem yang melakukan masukan, proses, dan keluaran. Sistem informasi juga dapat dikatakan menerima input, memproses data, dan mengeluarkan informasi [5].

## II. METODE PENELITIAN

Untuk melakukan implementasi metode SMART dalam pemilihan minat ekstrakurikuler bagi siswa maka metode yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut.

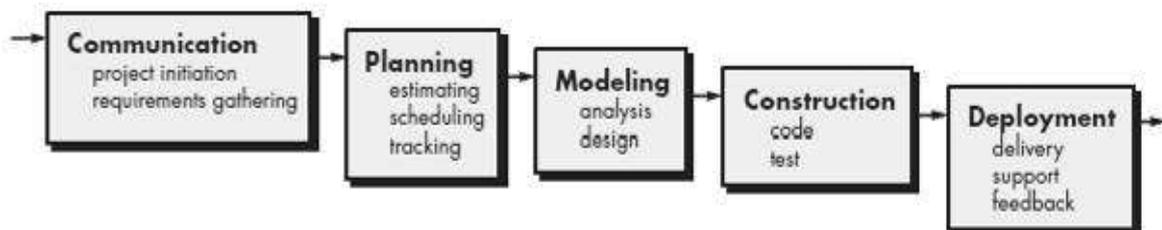
### 2.1. Metode Penyajian

Metode penyajian adalah metode yang digunakan untuk menjelaskan hasil penelitian. Untuk itu di dalam penelitian ini metode penyajian digunakan metode

deskriptif. Penggunaan metode deskriptif karena metode ini memiliki kemampuan atau teknik penjelasan berdasarkan fakta atau fenomena yang dilihat berdasarkan sudut pandang peneliti.

### 2.2. Metode Pengembangan

Dalam melakukan implementasi metode SMART maka metode yang digunakan adalah metode pengembangan sistem informasi. Penggunaan metode pengembangan sistem informasi disebabkan implementasi dilakukan pada sistem informasi yang digunakan untuk menentukan atau merekomendasikan siswa dalam memilih ekstrakurikuler yang sebaiknya mereka pilih. Untuk itu metode yang digunakan dalam proses pengembangan berupa metode *Waterfall* seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Metode *Waterfall* merupakan metode pengembangan klasik yang memiliki tahapan komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan penggabungan [6].



Gambar 1. Metode Pengembangan *Waterfall* [7]

Dari Gambar 1 maka proses keputusan ekstrakurikuler bagi siswa dapat pengembangan sistem informasi pemilihan dijelaskan sebagai berikut.

- a. *Communication*, tahapan atau fase komunikasi merupakan tahapan awal dalam proses pengembangan menggunakan *Waterfall*. Pekerjaan yang dilakukan pada tahapan ini meliputi *project initiation* dan *requirement gathering*. *Project initiation* merupakan pekerjaan awal atau memulai pekerjaan pengembangan sistem informasi. Sedangkan *requirement gathering* dilakukan pengumpulan kebutuhan atau pemetaan kebutuhan sistem informasi yang akan dibuat.
- b. *Planning*, tahapan atau fase *planning* merupakan tahapan kedua yang meliputi pembuatan perencanaan pengembangan sistem informasi. Perencanaan yang dibuat pada tahapan ini meliputi tiga aspek perencanaan yaitu perencanaan estimasi pekerjaan sistem informasi, perencanaan perhitungan biaya baik dalam proses pengembangan maupun proses implementasi atau *delivery* kepada pihak pemakai. Sedangkan perencanaan *tracking* merupakan perencanaan validasi yang akan dilakukan untuk setiap pekerjaan yang dilakukan pada proses pengembangan sistem informasi penunjang dalam pemilihan minat siswa.
- c. *Modeling*, tahapan atau fase *modeling* merupakan fase ketiga di dalam proses pengembangan dengan *Waterfall*. Dalam *modeling* dilakukan dua pekerjaan inti yang terdiri dari analisis dan desain. Analisis dan desain dilakukan untuk memberikan gambaran bagaimana sistem informasi yang akan dihasilkan atau dibentuk ketika dilakukan proses pengkodeaan.
- d. *Construction*, tahapan atau fase *construction* merupakan fase implementasi dari proses *modeling*. Di dalam tahapan ini terdapat dua pekerjaan penting yaitu pengkodean dan pengujian. Pengkodean merupakan proses penterjemahan dari hasil analisis dan desain, sedangkan pengujian dilakukan sebagai validasi hasil pengkodean apakah telah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak.
- e. *Deployment*, tahapan atau fase *deployment* merupakan tahapan atau fase terakhir dalam proses pengembangan menggunakan *Waterfall*. Pekerjaan yang dilakukan merupakan pekerjaan pemberian atau penyediaan sistem informasi yang telah dihasilkan kepada pihak yang membutuhkan dan pada tahapan dilakukan pemeliharaan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan metode penelitian yang telah dikemukakan untuk menyelesaikan penelitian implementasi metode SMART dalam pemilih minat ekstrakurikuler didapat hasil sebagai berikut.

#### 3.1 Communication

Proses komunikasi yang terdiri dari inialisasi proyek dan pengumpulan kebutuhan didapat kebutuhan sistem informasi yaitu (1) sistem informasi harus memiliki mekanisme kriteria bidang peminatan bagi siswa dalam menunjang keputusan rekomendasi pemilihan jenis ekstrakurikuler yang sebaiknya diikuti oleh siswa, (2) dalam proses penentuan pemberian rekomendasi atau saran keputusan digunakan metode SMART sebagai alur proses pekerjaan.

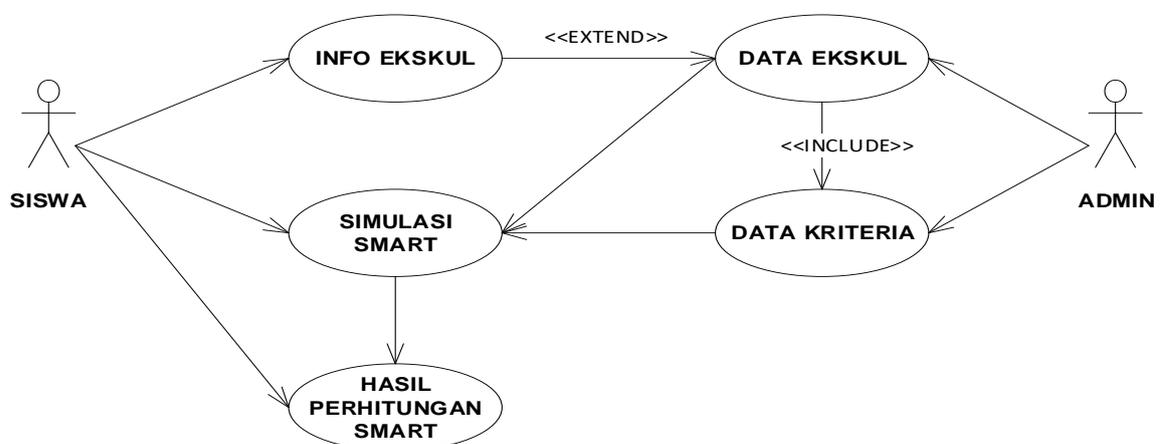
#### 3.2 Planning

*Planning* atau perencanaan terdiri dari tiga tahapan yaitu estimasi, penjadwalan, dan pelacakan. Pada tahapan estimasi

dilakukan perhitungan biaya yang diperlukan dalam proses pengembangan dan implementasi SMART dalam sistem informasi penunjang keputusan pemilihan minat ekstrakurikuler bagi siswa. Sedangkan fase penjadwalan dilakukan pembuatan jadwal kegiatan pengembangan sampai dengan *delivery*. Penjadwalan dibuat sesuai dengan proses pengembangan menggunakan *Waterfall*.

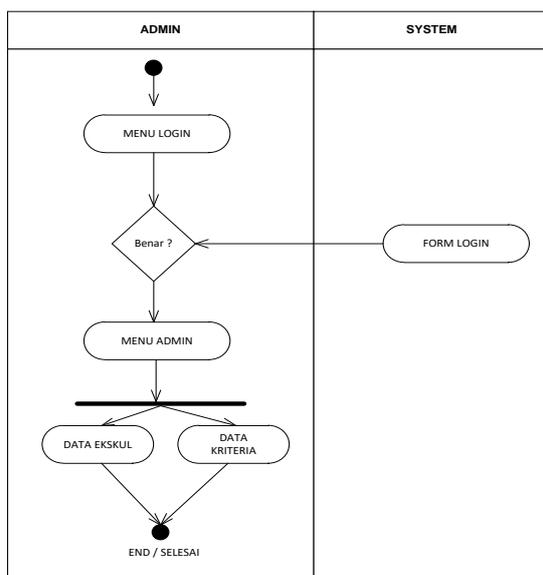
#### 3.3 Modeling

Sesuai dengan kebutuhan yang telah dikemukakan pada fase komunikasi untuk itu proses selanjutnya dilakukan pemodelan. Pemodelan dilakukan menggunakan diagram *Unified Modeling Language (UML)* yang terdiri dari *use case diagram* dan *activity diagram*. “*Unified Modeling Language (UML)* merupakan diagram yang memiliki kemampuan untuk menggambarkan *blueprint* atau cetak biru dari sebuah sistem informasi yang akan dihasilkan” [8].



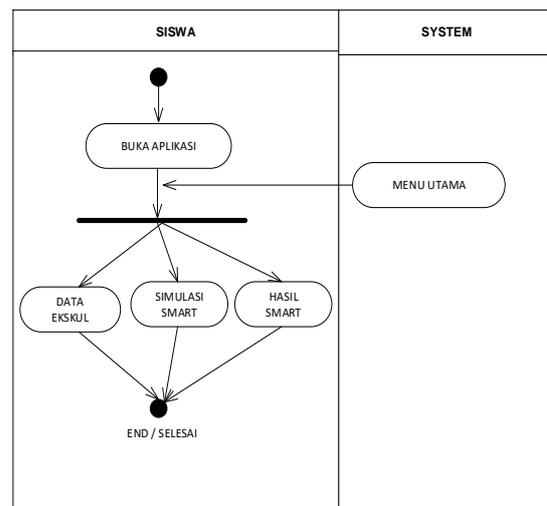
Gambar 2. Use Case Diagram

Di dalam pemodelan UML terdapat *behavior diagram*. *Behavior diagram* merupakan jenis diagram yang dapat untuk menggambarkan sistem informasi berperilaku [9], [10], [11]. Salah satu diagram yang ada di dalam *behavior diagram* yaitu *use case diagram*. *Use case diagram* merupakan diagram yang mampu mengilustrasikan bagaimana kerja sistem yang dibuat dari sisi aktor (pengguna) dan sistem itu sendiri [8]. Untuk itu *use case diagram* sistem informasi penunjang keputusan dalam pemilihan minat ekstrakurikuler seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat diketahui bahwa terdapat dua aktor yaitu admin dan siswa. Admin dapat melakukan pengolahan data ekskul dan data kriteria. Selanjutnya untuk melihat bagaimana alur kerja dari admin dapat dilihat pada *activity diagram* seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram Admin

*Activity diagram* admin seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa ketika admin akan melakukan pengelolaan data ekskul dan data kriteria maka harus melakukan login. Hal yang sama juga dilakukan oleh sistem ketika akan melakukan atau memproses simulasi pemilihan minat pada sistem informasi penunjang keputusan minat ekstrakurikuler. Proses yang sama dilakukan baik untuk aktor siswa maupun admin. *Activity diagram* siswa sendiri diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Activity Diagram Siswa

Setelah mengetahui bagaimana pengguna berinteraksi pada sistem informasi penunjang keputusan pemilihan minat ekstrakurikuler dengan menerapkan metode SMART, maka selanjutnya dilakukan perancangan antarmuka. Perancangan antarmuka yang dihasilkan adalah perancangan antarmuka simulasi pemilihan ekskul dan perancangan simulasi perhitungan dengan metode

SMART. Pada Gambar 5 dapat dilihat rancangan pemilihan ekskul yang diperuntukkan bagi siswa ketika akan melakukan simulasi.

Gambar 5. Desain Pemilihan Ekskul

Selain dari perancangan antarmuka untuk pemilihan ekskul seperti pada Gambar 5 maka perancangan lain yaitu perancangan simulasi perhitungan menggunakan metode SMART. Perancangan tersebut seperti yang diperlihatkan pada Gambar 6.

Gambar 6. Desain Pemilihan Ekskul

### 3.4 Construction

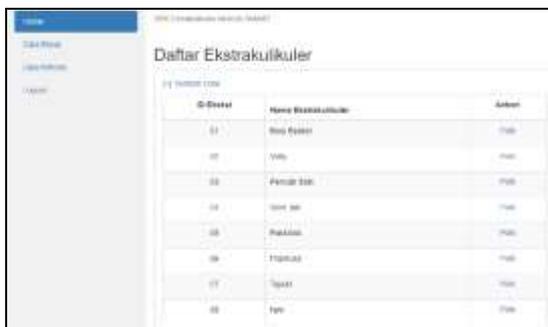
Construction merupakan langkah atau pekerjaan yang dilakukan setelah proses

perancangan sistem informasi penunjang keputusan dalam pemilihan minat siswa dalam bidang ekstrakurikuler. Sesuai dengan proses pengembangan menggunakan *Waterfall construction* memiliki dua tahapan yaitu pengkodean dan pengujian. Pengkodean dilakukan menggunakan Bahasa pemrograman *PHP* dan basis data *MySQL*. Sedangkan proses pengujian menggunakan teknik *black box testing*. Untuk itu berikut dapat dijelaskan hasil dari fase pertama dari *construction* yaitu pengkodean.

Hasil pengkodean adalah berupa sistem informasi penunjang keputusan pemilihan minat ekstrakurikuler bagi siswa. Siswa yang dapat melakukan proses pemilihan ekstrakurikuler semua tingkatan siswa baik SD, SMP, maupun SMA. Kondisi tersebut dilakukan karena pemilihan ekstrakurikuler tidak dibatasi oleh jenjang Pendidikan. Atau dengan kata lain kasus yang dibuat dalam penelitian ini bersifat umum.

Gambar 7. Halaman Login

Sistem informasi penunjang keputusan yang dihasilkan ketika pertama kali diakses akan menampilkan halaman login yang diperuntukkan bagi pengguna admin dan siswa seperti yang diperlihatkan pada Gambar 7. Ketika pengguna dengan hak akses admin melakukan login maka data yang dapat diolah yaitu data ekskul dan data kriteria. Pada Gambar 8 dapat dilihat menu admin untuk melakukan pengelolaan data ekstrakurikuler.



Gambar 8. Data Ekstrakurikuler

Selain dapat mengelola data ekstrakurikuler seperti yang diperlihatkan pada Gambar 8 admin juga dapat melakukan pengelolaan data kriteria. Di dalam data kriteria ini terdapat tiga kriteria yaitu minat, bakat, dan jarak dengan rumah. Kriteria tersebut dapat ditambah ataupun dikurangi tergantung kebutuhan yang diinginkan.



Gambar 9. Data Kriteria

Selain aktivitas pengguna dengan jenis admin, pengguna siswa-pun memiliki aktivitas yaitu melakukan simulasi pemilihan ekstrakurikuler. Untuk melakukan proses simulasi dimulai dengan pemilihan tiga ekstrakurikuler yang ingin diikuti oleh siswa. Proses pemilihan ekstrakurikuler tersebut seperti yang diperlihatkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Pemilihan Minat

Setelah melakukan pemilihan ekstrakurikuler seperti yang dilakukan pada Gambar 10 maka selanjutnya siswa diminta untuk mengisi nilai minat, bakat dan jarak dengan rumah seperti yang diperlihatkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengisian Nilai

Ketika pengisian penilaian selesai dilakukan maka proses selanjutnya melakukan konversi pengisian nilai ke dalam angka. Hasil konversi ke angka

seperti yang diperlihatkan pada Gambar 12 berikut ini.

No	Alternatif	Minat	Bakat	Jumlah Anggar Budget
01	Bola Basket	3	2	3
02	Silat	3	3	2
03	Pencak Silat	3	1	2

Gambar 12. Konversi ke Angka  
 Sesuai hasil konversi seperti pada Gambar 12 selanjutnya dilakukan proses pembobotan. Proses pembobotan merupakan proses pemilahan nilai dari masing-masing kriteria dengan rumus sebagai berikut:

$$ui(ai) = 100 \frac{(c_{max} - c_{outl})}{c_{max} - c_{min}} \% \quad (1)$$

Keterangan:

$ui(ai)$  : nilai *utility* kriteria ke -1

$c_{min}$  : nilai kriteria minimal

$c_{max}$  : nilai kriteria maksimal

$c_{outl}$  : nilai kriteria ke -1

Hasil dari pembobotan berdasarkan nilai konversi angka pada Gambar 12 maka hasil pembobotan seperti pada Gambar 13.

No	Alternatif	Minat	Bakat	Jumlah Anggar Budget
01	Bola Basket	1	0	1
02	Silat	1	0	0
03	Pencak Silat	0	1	1
Total Bobot ke -1 Alternatif		2	1	2

Gambar 13. Pembobotan Angka

Gambar 13 menunjukkan bahwa nilai basket pada kriteria minat memperoleh nilai 1 dimana diperoleh dari nilai max pada kolom kriteria dikurangi dengan nilai pilihan pada kolom kriteria dibagi dengan nilai max dikurangi dengan nilai min pada kriteria. Contoh : alternatif basket :  $3 - 2 / 3 - 2 = 1$  pada kriteria minat, alternative pencak silat :  $3 - 3 / 3 - 2 = 0$ , dan seterusnya. Selanjutnya yaitu melakukan perhitungan nilai normalisasi untuk masing-masing kriteria dengan rumus:

$$Normalisasi = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (2)$$

Keterangan:

$w_j$  : bobot suatu kriteria

$\sum w_j$  : total bobot semua kriteria

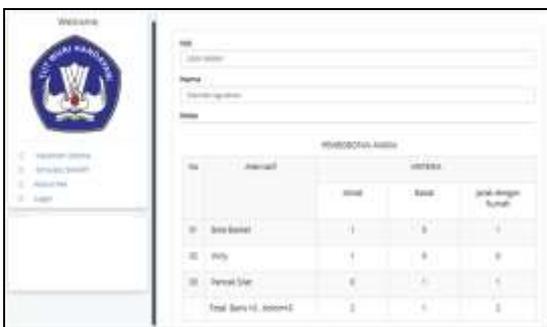
Setelah melakukan normalisasi sesuai dengan nilai pembobotan yang ditampilkan pada Gambar 13 maka hasil nilai normalisasi seperti yang diperlihatkan pada Gambar 14.

No	Alternatif	Minat	Bakat	Jumlah Anggar Budget
01	Bola Basket	0.5	0	0.5
02	Silat	0.5	0	0
03	Pencak Silat	0	1	0.5

Gambar 14. Nilai Normalisasi

Sesuai dengan hasil normalisasi seperti pada Gambar 14 maka nilai basket pada kriteria minat memperoleh nilai 0.5

dimana diperoleh dari nilai dari masing-masing kolom dibagi dengan total nilai dari masing-masing kolom. Contoh: alternatif basket :  $1 / 2 = 0.5$  pada kriteria minat, alternatif pencak silat :  $0 / 2 = 0$ , dan seterusnya. Tahap selanjutnya yaitu menentukan nilai *utility* dari nilai normalisasi. Hasil nilai *utility* seperti yang diperlihatkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Nilai Utility

Setelah nilai *utility* didapat berdasarkan penjumlahan dari masing-masing kriteria setiap alternatif. Contoh: Nilai alternatif basket memperoleh total nilai 1 dimana diperoleh dari penjumlahan seluruh total kolom yaitu  $0.5+0+0.5 = 1$ , begitu juga seterusnya. Selanjutnya dari nilai *utility* seperti yang ditampilkan pada Gambar 15 maka proses selanjutnya yaitu proses paling akhir dalam metode SMART yaitu menentukan *ranking* sebagai rekomendasi bagi siswa dalam memilih ekstrakurikuler yang sebaiknya mereka ikuti. untuk itu proses penentuan *ranking* ekstrakurikuler yang dipilih oleh siswa seperti yang diperlihatkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Ranking

Setelah proses pengkodean selesai seperti yang telah dijelaskan sebelumnya maka pekerjaan pada fase *construction* yaitu melakukan pengujian. Pengujian dilakukan menggunakan teknik *black box* yang menekankan pada proses input atau masukan dan output atau luaran. Hasil pengujian seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Komponen Pengujian	Hasil
1	Pengelolaan Data Ekskul 	Diterima
2	Pengelolaan Data Kriteria 	Diterima
3	Proses Simulasi SMART 	Diterima

#### IV. SIMPULAN

Sesuai dengan uraian yang telah disampaikan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut (1) Implementasi metode SMART telah dilakukan melalui sistem informasi penunjang keputusan dalam pemilihan ekstrakurikuler bagi siswa, (2) proses pengembangan sistem informasi menggunakan metode *Waterfall* yang memiliki lima tahapan yaitu *communication, planning, modeling, construction dan deployment*, (3) semua tahapan dalam simulasi perhitungan SMART dapat dilakukan mulai dari pengisian ekstrakurikuler, kriteria, pemilihan, pembobotan, *utility*, dan perankingan. Kondisi tersebut juga dapat dibuktikan dari hasil pengujian.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami tim peneliti menyampaikan ucapan terima kasih terutama kepada Universitas Bina Darma yang telah mendanai penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada *group research information system UBD*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. W. Purnama, "Manajemen ekstrakurikuler di Madrasah: Penelitian di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Kota Bandung," UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 2016.
- [2] C. Ulomo, "Hubungan Keaktifan Mengikuti Kegiatan Ekstrakurikuler Pramuka dan Perhatian Orang Tua dengan Kemandirian Belajar Siswa di SD 1 Colo Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus," Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2015.
- [3] S. R. Cholil, A. P. R. Pinem, and V. Vydia, "Implementasi metode Simple Multi Attribute Rating Technique untuk penentuan prioritas rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana alam," *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi* vol. 4, pp. 1-6, 2018.
- [4] M. Safii and D. A. Saputri, "Penerapan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) Sebagai Motivasi Pegawai Dalam Peningkatan Prestasi," *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [5] B. Saputra, R. N. Amanda, and N. Patriani, "Analisis Sistem Informasi Pemesanan Tiket Pada Travel Okka Wisata Pontianak," *Jurnal SENSITEK*, vol. 1, no. 1, pp. 590-594, 2018.

- [6] U. Ependi and N. Oktaviani, "Abstract Keyword Searching with Knuth Morris Pratt Algorithm," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 150-157, 2017.
- [7] R. S. Pressman, "Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Edisi 7)," *Yogyakarta: Andi*, 2011.
- [8] U. Ependi, "Pemodelan Sistem Informasi Monitoring Inventory Sekretariat Daerah Kabupaten Musi Banyuasin," *KLIK-KUMPULAN JURNAL ILMU KOMPUTER*, vol. 5, no. 1, pp. 49-60, 2018.
- [9] R. Sukamto and M. Shalahuddin, "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek (Edisi Revisi)," *Bandung: Informatika*, 2018.
- [10] S. Haghani, Y. Abbasnejad, and A. Harounabadi, "An evaluation of the software architecture efficiency using the Clichés and behavioral diagrams pertaining to the unified modeling language," *Decision Science Letters*, vol. 3, no. 3, pp. 411-430, 2014.
- [11] A. S. Tohir, "Pemodelan Sistem Data Terdistribusi Untuk Mengintegrasikan Data Akademik Dan Keuangan," *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 44-52, 2017.

# DESAIN SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN BARANG STUDY KASUS MAULANA BAKERY

Devita Maulina Putri<sup>1)</sup>, Mardiana Andarwati<sup>2)</sup>, Bony Laparsa<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang

Email: [devita.maulina@unmer.ac.id](mailto:devita.maulina@unmer.ac.id) , [mardiana.andarwati@unmer.ac.id](mailto:mardiana.andarwati@unmer.ac.id) , [bonilaparsa@gmail.com](mailto:bonilaparsa@gmail.com)

## ABSTRACT

*Maulana bakery is a business entity engaged in making bread, cakes, tarts and various other snacks. The problem that occurs in this home industry is located in the current system for processing data in and out of goods, how to record it through a ledger, there is no data processing that uses a more effective database system, so that sometimes it has difficulty in calculation existing goods. The purpose of this study is to create a Goods Inventory Information System that can manage and manage incoming goods, exiting goods, stock items, ordering transactions using the Waterfall method by using a website for easier program operations. Whereas for structure modeling using Data Flow Diagrams (DFD). The end result of this Information System can manage data incoming goods, data goods out, stock of goods and ordering online.*

**Keywords**— *Information System Inventory, Website, Waterfall, Database, Online*

## ABSTRAK

Maulana bakery merupakan badan usaha yang bergerak dibidang pembuatan roti, cake, kue tart dan aneka camilan lainnya. Masalah yang terjadi pada home industri ini adalah terletak pada system yang sedang berjalan untuk saat ini yaitu untuk pengolahan data barang masuk dan keluar cara mecatatnya masih melalui buku besar, belum adanya pengolahan data yang memakai sistem database yang lebih efektif, sehingga terkadang mengalami kesulitan dalam perhitungan barang yang ada. Tujuan penelitian ini adalah membuat Sistem Informasi Persediaan Barang yang dapat mengatur dan mengelola barang masuk, barang keluar, stok barang, transaksi pemesanan menggunakan metode *Waterfall* dengan menggunakan website untuk pengoperasian progam yang lebih mudah. Sedangkan untuk *structure modeling* menggunakan Data Flow Diagram (DFD). Hasil akhir Sistem Informasi ini dapat mengelola data barang masuk, data barang keluar, stok barang dan pemesanan secara *online*.

**Kata Kunci**— *Sistem informasi Persediaan Barang, Website, Waterfall, Database, Online*

## I. PENDAHULUAN

Menurut Sutabri (2014;21) menjelaskan tentang perkembangan teknologi informasi pada saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, khususnya pada bidang

IT. Hal ini digunakan agar memudahkan pengguna internet dalam hal melakukan penelusuran, penjelajahan dan pencarian informasi di dalam bidang usaha yang ada di dunia ini, berawal dari sinilah banyak masalah-masalah muncul terkait dengan

SDM yang relative minim dalam mengikuti perkembangan jaman yang ada pada saat ini.

Kelemahan terkait SDM dan pengetahuan yang relative minim terkait perkembangan jaman membuat sebagian aspek merasa tertinggal. Karena pada jaman era digital seperti ini dibutuhkan teknologi dalam segala kegiatan. Seperti contoh dalam dunia usaha. Teknologi pada dunia usaha atau jual beli saat ini telah berkembang pesat. Hal ini dimulai dari proses input, proses hingga output.

Salah satu penerapan teknologi dalam dunia jual beli atau usaha terdapat pada proses pendataan input atau persediaan barang. Menurut Putri (2019), untuk menunjang proses jual beli dibutuhkan sistem informasi yang cepat, dan dapat meminimalisir kesalahan dalam proses transaksi.

Saat ini banyak dunia usaha yang dalam pengolahan data masih menggunakan sistem yang dilakukan secara manual. Penerapan pengolahan data secara manual tersebut berada pada toko kue Maulana Bakery. Pengelolaan barang pada toko ini masih dilakukan secara manual memiliki kendala seperti data yang sering hilang, data tidak sesuai dan proses input yang memakan banyak waktu. Hal itu dapat menghambat proses kerja dalam perusahaan tersebut. Menurut Andawati (2019)

pengolahan data secara manual memiliki dampak buruk dalam efisiensi waktu pelayanan.

Berdasarkan masalah diatas maka dari itu, dibutuhkan sebuah sistem informasi persediaan barang untuk yang sangat diharapkan dapat menjadi sistem yang lebih baik dan kompleks sebagai pengganti sistem lama yang telah berjalan selama ini sehingga permasalahan yang ada di perusahaan agar dapat teratasi dengan baik dan terintergrasi. Dari situlah permasalahan yang bermunculan dan mendapatkan ide untuk membuat program untuk ketersediaan barang

Dari latar belakang permasalahan diatas dapat ditarik kesimpulan untuk dijadikan bahan acuan bahwa permasalahan yang ada di Maulana Bakery tersebut adalah bagaimana merancang sebuah sistem informasi persediaan barang untuk membantu dan mempermudah dalam pengelolaan inventori untuk usaha jual beli di toko tersebut. Untuk itu dibutuhkan suatu wadah tersendiri untuk penyimpanan berbasis database sehingga dalam mengolah data menjadi lebih efisien. Selain itu dengan memanfaatkan database juga dapat membuat data lebih terstruktur.

Menurut Gordon B.Davis (1991:91) sistem informasi adalah suatu sistem yang menerima masukan data dan intruksi,

mengolah data tersebut sesuai dengan intruksi dan mengeluarkan hasilnya.

Selain itu Menurut Yakub (2012) Sistem Informasi secara teknis dapat didefinisikan sebagai sekumpulan komponen yang saling berhubungan, mengumpulkan atau mendapatkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk menunjang pengambilan keputusan dan pengawasan dalam suatu organisasi. Selain menunjang proses pengambilan keputusan, koordinasi, dan pengawasan, sistem informasi juga dapat membantu manajer dan karyawan menganalisis permasalahan, menggambarkan hal-hal yang rumit, dan menciptakan produk baru. Menurut Andarwati (2014) sistem informasi dapat dilihat dari segi fisik dan fungsinya. Dari segi fisiknya dapat diartikan susunan yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak dan tenaga pelaksananya yang secara bersama-sama saling mendukung untuk menghasilkan suatu produk. Sedangkan dari segi fungsi informasi merupakan suatu proses berurutan dimulai dari pengumpulan data dan diakhiri dengan komunikasi/desiminasi. Selanjutnya sistem informasi dikatakan berdaya guna jika mampu menghasilkan informasi yang baik, tinggi akurasi, tepat waktu, lengkap dan ringkas isinya.

Sehingga untuk proses pendataan inventori pada toko Maulana Bakery

dibutuhkan suatu system yang dapat mempermudah dan memperingkas pekerjaan. Hal ini dikarenakan suatu tempat usaha memerlukan suatu system informasi yang tepat guna untuk mendukung proses berlangsungnya proses yang ada. Dengan adanya wadah atau database yang sesuai, maka pendataan pada toko ini akan berjalan dengan baik. Ditambah dengan tampilan yang menarik akan membuat pengguna dapat tertarik dan nyaman menggunakan system informasi ini.

## II. METODE PENELITIAN

### Tahap Metode Penelitian

Pada tahap metode penelitian menggunakan metode pendekatan diskriptif untuk mengetahui kondisi yang saat ini berada dilapangan. Berikut ini beberapa tahapannya yaitu:

#### 1. Identifikasi masalah

Tahapan pertama dalam merancang sebuah sistem yaitu pengidentifikasian masalah dimana hasil dari identifikasi masalah digunakan untuk merancang aplikasi sistem informasi persediaan barang berdasarkan Stok Gudang. Pada tahap ini digunakan metode wawancara untuk memperoleh informasi dari permasalahan yang ada.

#### 2. Wawancara

Pada tahap kedua dilakukan dengan narasumber yang bersangkutan yaitu Ibu Umi Zuhriah selaku pemilik toko Maulana

Bakery, dari hasil pengidentifikasian masalah yang dilakukan didapatkan informasi mengenai masalah sistem persediaan barang berbasis stok gudang yang dijalankan toko Maulana Bakery yang masih manual dimana penjualan didasarkan pada permintaan dan pemilik langsung menerima saja tanpa melihat terlebih dahulu jumlah stok sebenarnya di gudang. Hal tersebut berdampak pada kekecewaan konsumen karena barang yang diinginkan tidak ada.

### 3. Studi Literatur

Pada tahap ketiga dilakukan studi literatur tentang beberapa penelitian terdahulu terkait dengan perancangan sistem informasi persediaan barang untuk membangun konsep awal penelitian serta memperkuat penelitian ini sendiri. Diharapkan dengan adanya penelitian terdahulu peneliti dapat memperluas wawasan mengenai konsep dan teori yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti sehingga landasan penelitian yang dilakukan akan lebih kuat

### 4. Observasi

Pada kondisi ini berfungsi untuk melihat kondisi terkini pada objek penelitian secara langsung. Dalam observasi yang dilakukan peneliti terlibat langsung dilapangan untuk melakukan pengamatan terhadap objek yang diteliti. Jadi peneliti datang dan melihat secara langsung bagaimana kondisi

toko Maulana Bakery sebelum menggunakan sistem informasi persediaan barang yang terkomputerisasi. Apakah sesuai atau tidak dengan kendala yang disampaikan oleh narasumber.

### Pengembangan Sistem

Berdasarkan tahapan keempat, dari data-data yang sudah dikumpulkan mulai dilakukan perancangan sistem menggunakan metode pengembangan sistem Aplikasi berbasis website karena selama proses perancangan yang dilakukan secara intensif dan terkomputerisasi. Pada pengembangan sistem ini penulis membuat Perancangan sistem dalam penelitian ini dibuat dalam bentuk DFD (Data Flow Diagram).

Sedangkan untuk perangkat Penelitian Hardware yang di gunakan penelitian sistem persediaan barang adalah Samsung N150+plus dengan Software yang di gunakan penelitian dalam rancangan sistem ini adalah. Sistem operasi Windows 8, 32Bit dan Flowchat Maker.

### Desain Sistem

#### 1. Context Diagram

*Context diagram* pada sistem ini memiliki tiga sebuah proses persediaan barang, proses pendataan suplier, proses pemberitahuan Gudang. Proses persetujuan Pemilik(*owner*). Berikut ini Context diagram pada sistem informasi persediaan barang.

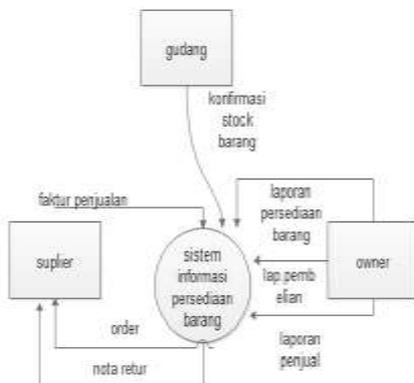


Gambar 1. context diagram sistem persediaan barang

Diagram konteks ini menggambarkan ruang lingkup system. Diagram konteks ini menunjukan semua entitas luar yang menerima informasi atau memberikan informasi ke system.

2. Data Flow Diagram

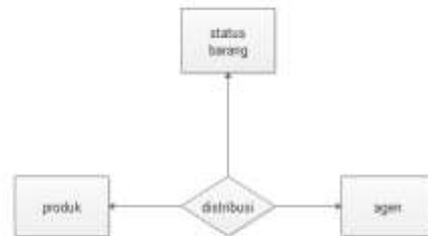
Data flow diagram adalah penjabaran secara terperinci terhadap context diagram sistem informasi persediaan barang. Data flow diagram akan di jabarkan dalam beberapa level sesuai dengan kebutuhan yang bertujuan untuk mempermudah peranca perancangan DFD.



Gambar 2. data flow diagram sistem persediaan barang

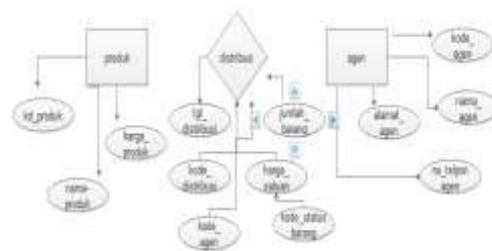
3. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD adalah diagram yang menunjukan informasi yang telah dibuat, disimpan dan digunakan dalam sistem bisnis. Entity ERD saling memiliki keterikatan satu sama lainnya. Penjelasan mengenai ERD sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. Entity Relationship diagram persediaan barang

Entity Relationship Diagram adalah notasi yang digunakan untuk melakukan aktivitas perolehan data ERD menggambarkan bagaimana relasi antar entitas atau himpunan suatu informasi, yang memiliki kemungkinan keterhubungan antara entitas dengan entitas lainnya

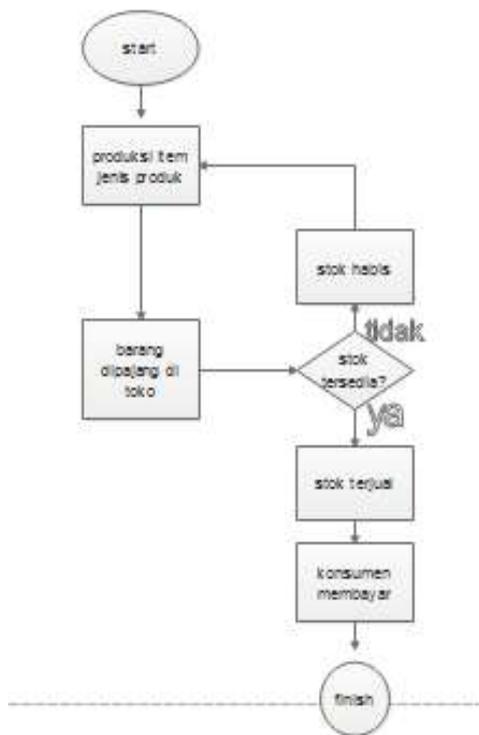


Gambar 3. Relasi Antar Entitas Barang

Himpunan relasi antar entitas dengan atribut ini merupakan penggabungan antara semua entitas yang ada di dalam entitas Produk, Distribusi dan Agen yang ketiga nya ini memiliki keterikatan satu sama lain.

4. Flowchat General

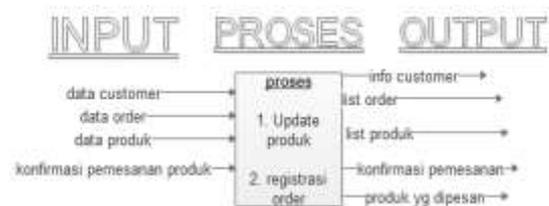
Cara kerja Flowcart General ini adalah dengan memulai Start untuk sebagai awalnya, kemudian toko akan memproduksi setiap item yang akan dijual dan kemudian setelah item diproduksi kemudia akan diproses diberi kemasan, dipajang di toko dan akan dicatat didalam data base program. Kemudian bila ada konsumen dating untuk membeli dan mencari barang yang akan dibeli konsumen akan melihat didalam toko dan jika barang yang diinginkan konsumen ada atau tidaknya sistem akan mengecek barang yang dipilih konsumen ,lalu sistem akan mengkonfirmasi ada tidaknya jumlah pesanan konsumen. Dan jika setuju konsumen akan membayar ke kasir dan brang yang dipesan akan diproses.



Gambar 5. Flowchart Maulana Bakery

5. IPO (Input Proses Output)

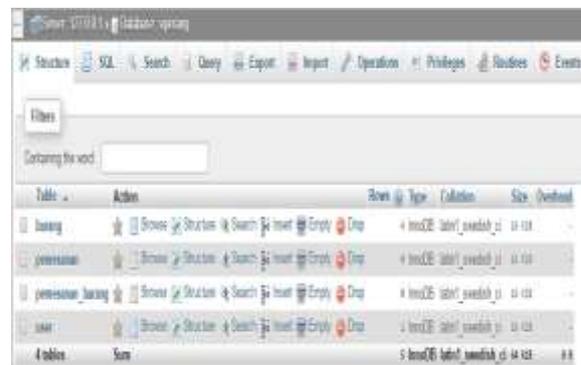
Cara kerta (input proses output) data *customer*, data *order*, data produk ,dan konfirmasi pemesanan produk yang nantinya akan diproses dari semua orderan tersebut menjadi beberapa bagian hasil/*output* yang diantara lain *info customer*, *list order*, *list produk*, hasil semua pemesanan, dan jenis produk yang dipesan.



Gambar 4. Cara kerja Metode IPO

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

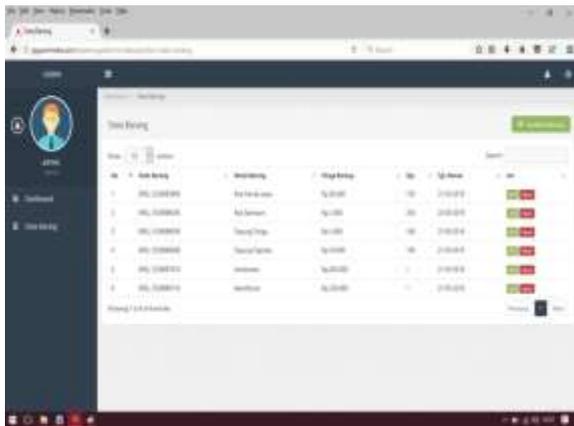
Database



Gambar 7. Database Persediaan

Salah satu alasan menggunakan database dalam pembuatan program tersebut agar dapat teraturnya dalam pemiihan form barang, pemesanan, pemesanan barang dan user agar rmudahkan dalam penginputan dari masing-masing form di setiap point-point database itu sendiri.

### Laman Data Barang



Gambar 8. Laman Data Barang

Disini dijelaskan bahwa cara menginput data barang ke dalam aplikasi tersebut dengan cara Tambah barang.

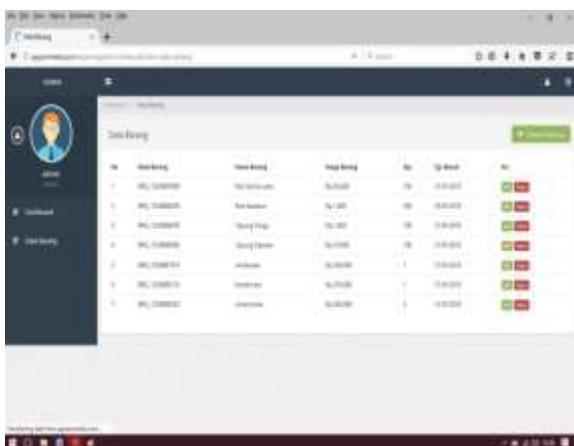
### Isi Barang



Gambar 9. Isi Barang

Dari sini dapat menginput data apa saja yang ingin ditambahkan.

### Hasil Pengisian



Gambar 10. Hasil Input

Selesai. Data telah terisi

### Pembahasan

Setelah melakukan pengerjaan sistem informasi ini terdapat beberapa manfaat bagi toko kue Maulana Bakery. Salah satu manfaatnya yaitu tersedianya laporan terkait data barang tersimpan secara komputerisasi dan berurutan. Pencatatan yang dimaksud meliputi data barang yang masuk, data barang yang keluar, serta pemesanan barang. Dengan adanya pendataan tersebut diharap dapat membantu proses jual beli pada toko kue Maulana Bakery.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa selama ini user memiliki kendala terkait SDM yang kurang begitu paham penggunaan teknologi. Sehingga dalam menjalankan sistem informasi ini diperlukan pelatihan khusus bagi para karyawan Maulana Bakery secara optimal.

Hasil dari program ini adalah terbentuknya sistem informasi persediaan barang yang dapat secara mudah diakses oleh *user* dalam toko atau perusahaan tersebut sehingga dapat memudahkan proses penjualan dan pembelian barang ditoko tersebut.

## IV. SIMPULAN

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa adanya program ini dapat membantu dalam proses pengolahan data barang yang

ada sekarang ini seperti, Sudah teraturnya data-data barang dan keberadaanya dengan adanya Sistem Informasi Manajemen Persediaan Barang. Dengan adanya database pendukung dalam pendataan ketersediaan barang, maka pengolahan data pada Maulana Bakery menjadi jauh lebih efisien dari pada menggunakan cara manual. Selain itu penggunaan sistem informasi ini menghemat banyak waktu sehingga pelayanan pada toko ini menjadi sangat baik.

#### **PENELITIAN LANJUTAN**

Saran dengan adanya Sistem Informasi Manajemen Persediaan Barang Tersebut telah membantu Maulana Bakery. Adapun saran yang akan di kembangkan selanjutnya dari Sistem tersebut agar lebih bagus dan bermanfaat yaitu untuk laporan rekap data serta cetak laporan perbarang masih belum ada tersedia. Selain itu fitur tambahan seperti menu inbox dan email, berita juga bisa di tambahkan, Sistem informasi dapat di kembangkan dengan tambahan *front end* dan *back end* agar dapat lebih menarik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

[1] Andarwati. M, Dwipasari. L. (2014). *Desain Sistem Informasi Administrasi Dan Keuangan Paud Untuk Mencapai Akreditasi*. Jurnal Matics. 6:2

- [2] Andawati. M, Prabowo. W, Putri. D. M. (2019). *Penggunaan Teknologi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Technology Acceptance Model (TAM)*. SENASIF. 3:1
- [3] Putri, D. M, Farhanah. R, Andarwati, M (2019). *Implementasi Aplikasi Accurate Sebagai Sistem Keuangan Penjualan Di Koperasi Karyawan Universitas Merdeka Malang*. SENASIF 3:1
- [4] Fitria, Y. A. (2019). *Visualization of Data on Earthquake Prone Areas from the Analysis of Earthquake Data Vibrations*. Test Engineering & Management, 5301-5308.
- [5] Sutabri, T. (2005). *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta.
- [6] Sutabri, T. (2014). *Perkembangan Teknologi Sistem Informasi*. Yogyakarta: andi.
- [7] Yakub.2012 *Pengantar Sisten Informasi*. Yogyakarta. Graha Ilmu
- [8] Gordon, B, D. (1991). *Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: PT. Pustaka Binamas Pressindo.
- [9] Setiawan, M. (2017, October). Metode K-Means Untuk Sistem Informasi Pengelompokan Mahasiswa Baru Pada Perguruan Tinggi. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, No. 1, pp. 130-145).

# METODE BAYES DALAM EVALUASI KINERJA PENYULUH PERTANIAN

Dewi Suranti<sup>1</sup>, Hari Aspriyono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Informatika  
Universitas Dehasen Bengkulu

Jl. Meranti Raya No.32 SawahLebar Kota Bengkulu, Bengkulu, KodePos38228  
e-mail :dewisuranti@unived.ac.id; hari.aspriyono@unived.ac.id

## ABSTRACT

*Performance is a very important factor in determining success in assessing work quality. Good performance is the hope of all parties in an institution, including agricultural institutions. The Sukaraja Agricultural Extension Service Technical Unit (UPT BPP) always supports to improve the performance of extension workers in order to improve the quality of extension workers. Evaluation of broadcasting performance is carried out from the beginning of the activities carried out, starting from the preparation, implementation, evaluation and reporting. Evaluation of instructor performance at UPT BPP Sukaraja is carried out every three months and six months. So far, the evaluation is done manually, so it does not need to be done in a timely manner because of constrained inadequate labor. The method used in the evaluation study is the use of agricultural instructors using the Bayes method. The Bayes method is first performed by calculating the value of each criterion, total weighting, probability per criterion, calculating the total probability, calculating the threshold of each criterion and calculating the threshold value then comparing the total value with the threshold value of each criterion. The results of this method produce a good agriculture instructor ranking ranking, namely with initial Sdnwith a total value of probability 31.38 and those requiring guidance are extension agents with Sjn and Dsm with a total probability of 24.13, and a total probability of 24.*

**Keywords :** Bayes, Performance evaluation, Agricultural extensionist

## ABSTRAK

kinerja merupakan faktor yang sangat penting dalam penentu keberhasilan dalam mencetak kualitas kerja. Kinerja yang baik adalah harapan semua pemangku kepentingan pada suatu instansi, termasuk instansi pertanian. Unit Pelaksana Teknis Balai Penyuluhan Pertanian (UPT BPP) Sukaraja selalu berupaya untuk meningkatkan kinerja penyuluh pertanian guna meningkatkan kualitas penyuluh. Evaluasi kinerja seorang penyuluh dapat dilihat dari awal kegiatan yang dilakukan, mulai dari persiapan, pelaksanaan, evaluasi dan pelaporan. Evaluasi kinerja penyuluh di UPT BPP Sukaraja dilaksanakan setiap tiga bulan dan enam bulan sekali. Selama ini, evaluasi dilakukan secara manual, sehingga tidak dilakanakan dengan tepat waktu karena terkendala tenaga kerja yang tidak memadai. Metode yang digunakan dalam kajian evaluasi kinerja penyuluh pertanian ini menggunakan metode Bayes. Metode Bayes dilakukan pertama kali dengan menghitung nilai bobot setiap kriteria, total bobot, probabilitas perkriteria, menghitung total probabilitas, menghitung ambang setiap kriteria dan menghitung nilai ambang keseluruhan kemudian membandingkan nilai

total probabilitas dengan nilai ambang setiap kriteria. Hasil metode ini menghasilkan komposisi rangking penyuluh pertanian yang baik, yaitu dengan inisial Sdn dengan nilai total probabilitas 31,38 dan yang membutuhkan pembinaan adalah penyuluh dengan inisial Sjn dan Dsm dengan total probabilitas 24,13, dan total probabilitas 24.

**Kata Kunci** :Bayes, Evaluasi kinerja, Penyuluh pertanian

## I. PENDAHULUAN

Penilaian kinerja yang baik adalah harapan semua pemangku kepentingan pada suatu instansi, termasuk instansi pertanian. Terkait penilaian kinerja seorang penyuluh dapat dilihat dari awal kegiatan yang dilakukan, mulai dari persiapan, pelaksanaan, evaluasi, dan pelaporan. Adapun komponen pendukung lainnya yang menunjang keberhasilan seorang penyuluh terlihat dari aspek penilaian kepemimpinan, komunikasi, serta penguasaan teknis. Aspek penilaian tersebut merupakan rangkaian kerja yang tidak dapat dipisahkan dari program kerja seorang penyuluh didasarkan pada analisis kebutuhan petani yang mencerminkan sasaran keberhasilan yang ingin dicapai [1].

Menurut informasi koordinator penyuluh, Unit Pelaksana Teknis Balai Penyuluhan Pertanian (UPT BPP) Sukaraja Kabupaten Seluma masih tergolong kekurangan tenaga penyuluh pertanian. Data yang diperoleh UPT BPP Sukaraja memiliki 20 orang penyuluh membina 22 desa/kelurahan dengan

jumlah 88 kelompok tani binaan. Dijelaskan dalam UU No. 16 Tahun 2006 bahwa, satu tenaga penyuluh hanya dapat membina satu desa. Namun faktanya, masih ditemukan penyuluh pertanian yang mendapat tugas membina lebih dari satu desa. Hal ini menyebabkan belum menunjukkan dampak yang signifikan terhadap keberdayaan dan kemandirian petani. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja penyuluh sehingga diharapkan terselenggaranya penyuluhan yang produktif, efektif, efisien, terdesentralisasi, partisipatif, terbuka, berswadaya, bermitra sejajar, kesetaraan gender, serta terwujudnya penyuluh yang berwawasan luas ke depan diwilayah binaan UPT BPP Sukaraja.

Penelitian ini menerapkan pengembangan sistem model *Waterfall*. Tahapannya dimulai dari pengumpulan data, analisis, hingga implementasi dan pengujian sistem. *Decision support* akan mempermudah evaluasi kinerja penyuluh di wilayah UPT BPP Sukaraja ini dengan kajian Bayes yaitu, [2] mengatakan metode pengklasifikasian menggunakan metode probabilitas dan statistik yang

berdasar pada teorema Bayes. Tujuannya adalah tersedianya pengelolaan informasi, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan memilih berbagai alternatif terbaik.

Kajian terdahulu yang menjadi patokan dalam melakukan penelitian ini di antaranya adalah: 1) penelitian [3] tentang implementasi metode bayes pada penilaian kinerja dosen dengan kriteria yang digunakan yaitu kriteria kinerja dasar, penyampaian materi, Kesesuaian dan Penguasaan Materi. Namun, hasil perhitungan yang diperoleh belum terlihat jelas kinerja dosen pada tempat penelitian; 2) penelitian [4] yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan pegawai bagian kredityang mengalami kesulitan dalam melakukan penentuan kelayakan pemberian kredit. Adanya penelitian ini mempermudah pengambilan keputusan dapat berjalan dengan cepat dan akurat dalam pemberian kredit kepada masyarakat; 3) penelitian [5] guna mengkalsifikasi kinerja pemerintah desa dalam mengelola dana desa dengan kriteria yang digunakan 7 kriteria. Melalui menerapkan bayes, kinerja pemerintah desa dapat dievaluasi dengan memberikan pemeringkatan kinerja pemerintah desa yang baik dan buruk dalam pengelolaan dana desa dengan mempertimbangkan kriteria yang lebih detail dan penelitian ini

menghasilkan solusi yang dapat digunakan dalam mengontrol kinerja pemerintah desa dalam mengelola dana desa.

Perbedaan penelitian ini dengan [6] adalah menjelaskan secara detail langkah-langkah perhitungan metode Bayes. Dengan mengembang metode Bayes dalam evaluasi penyuluh pertanian di UPT BPP Sukaraja dapat mengetahui bahwa dengan menerapkan metode dalam sistem pendukung keputusan dalam evaluasi dapat menghasilkan evaluasi yang baik.

## II. METODE PENELITIAN

### Metode Bayes

Kinerja penyuluh dapat dinyatakan baik atau tidak, evaluasi harus dilakukan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan dalam Permenta, 2013. Nilai harapan merupakan nilai rata-rataa setiap kriteria. Nilai tersebut diperoleh dari bobot setiap kriteria dibagi dengan jumlah bobot keseluruhan. Menurut [4][7] tahapan dalam metode bayes digunakan persamaan berikut :

1. Menghitung Nilai Bobot Setiap Kriteria

$$Bk = \sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^{oi} oi) \quad (1)$$

Pada persamaan 11, **i** adalah pernyataan ke, **n** adalah jumlah pernyataan, **j** adalah option ke, **oi**

adalah jumlah option dari pernyataan  $i$  dan  $B_k$  adalah bobot dari setiap kriteria.

## 2. Menghitung Nilai Bobot Total

$$B_{total} = \sum_{k=1}^l B_k \quad (2)$$

Pada persamaan 12,  $k$  adalah kriteria ke,  $l$  adalah jumlah kriteria,  $B_k$  adalah bobot setiap kriteria,  $B_{total}$  adalah total dari bobot. Langkah selanjutnya menghitung probabilitas dari masing-masing kriteria dengan persamaan 3.

## 3. Menghitung Nilai Probabilitas

$$P_k = \frac{B_k}{B_{total}} \quad (3)$$

Pada persamaan 3,  $B_k$  adalah bobot dari setiap kriteria,  $B_{total}$  adalah bobot total,  $P_k$  adalah probabilitas per kriteria.

Evaluasi penyuluh pertanian dikatakan baik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan jika skor yang dihasilkan  $\geq$  nilai ambang dari setiap kriteria ( $A_k$ ) [4]. Nilai ambang kriteria dinyatakan sebagai ketetapan. Nilai ambang setiap kriteria diperoleh dengan menggunakan persamaan 4.

$$A_k = \frac{B_k}{2} \times P_k \quad (4)$$

Persamaan 14,  $B_k$  adalah bobot setiap kriteria,  $P_k$  adalah probabilitas per kriteria. Jika skor evaluasi kinerja penyuluh yang ditetapkan baik dari setiap kriteria adalah  $Y_k$ , maka parameter skor yang ditetapkan adalah pada persamaan 5.

$$B = \begin{cases} Y_k > A_k = B \\ Y_k \leq A_k = TB \end{cases} \quad (5)$$

## 4. Menghitung nilai ambang keseluruhan

$$A_{total} = A_1 + A_2 + A_3 \dots A_n \quad (6)$$

Persamaan 16, 1,2,3,...n adalah indeks dari setiap kriteria.

Apabila  $Y$  adalah total nilai pendataan dari semua criteria maka penilaian kinerja penyuluh dikatakan baik (B) jika nilai didapat  $>$  dari nilai ambang total ( $A_{total}$ ), dan dikatakan tidak baik (TB) jika nilai didapat  $\leq$  dari nilai ambang total ( $A_{total}$ ), seperti pada persamaan 7.

$$Y = \begin{cases} Y > A_{total} = B \\ Y \leq A_{total} = TB \end{cases} \quad (7)$$

Berdasarkan hasil evaluasi kinerja penyuluh yang didapat jika penilaian dikatakan baik (B), maka dapat dikelompokkan lagi termasuk dalam criteria sangat baik atau tidak. Kinerja penyuluh dikatakan sangat baik (SB) jika nilai yang diperoleh  $>$  dari nilai ambang baik ( $A_{sangat\ baik}$ ) [8], sehingga seperti persamaan 8 dan persamaan 9.

$$SB = \begin{cases} A_{total} < Y \leq A_{sangat\ Baik} = B \\ Y \geq A_{sangat\ Baik} = SB \end{cases} \quad (8)$$

$$(A_{sangat\ Baik}) = (2 \times A_{total}) \times \frac{3}{4} \quad (9)$$

Untuk menghitung nilai pendataan dari setiap kriteria pada persamaan 10.

$$X_k = X_1 + X_2 + X_3 \dots X_n \quad (10)$$

Pada persamaan 9,  $X_k$  adalah skor hasil pendataan setiap criteria,  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  adalah jawaban dari setiap pernyataan masing-masing kriteria. Skor pendataan diperoleh dengan persamaan 11.

$$Hasil = X_k + P_k \quad (11)$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria dalam evaluasi kinerja dilakukan dengan cara menentukan beberapa komponen keberhasilan penyuluh pertanian yang ditetapkan oleh Dinas Pertanian. Penerapan metode *Bayes* dalam evaluasi kinerja menggunakan 16 kriteria yang diajukan dalam pengambilan keputusan sesuai dengan [9], dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Evaluasi Kinerja Penyuluh Pertanian

Kriteria	Kode	Pernyataan
Persiapan Penyuluh Pertanian	K <sub>1</sub>	Membuat data potensi wilayah dan agro ekosistem
Pelaksanaan Penyuluh Pertanian	K <sub>2</sub>	Memberikan bimbingan penyusunan Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok
	K <sub>3</sub>	Menyusun program penyuluh pertanian
	K <sub>4</sub>	Membuat rencana kerja tahunan penyuluh pertanian
	K <sub>5</sub>	Melaksanakan deseminasi/penyebaran materi penyuluh
Pelaksanaan Penyuluh Pertanian	K <sub>6</sub>	Melaksanakan penerapan metode penyuluhan pertanian dalam bentuk kunjungan
	K <sub>7</sub>	Melaksanakan penerapan metode penyuluhan dalam bentuk demonstrasi
	K <sub>8</sub>	Melaksanakan penerapan metode penyuluhan dalam bentuk temu-temu
	K <sub>9</sub>	Melaksanakan penerapan metode penyuluhan dalam bentuk kursus
	K <sub>10</sub>	Melaksanakan peningkatan kapasitas petani terhadap akses

Evaluasi dan Pelaporan	K <sub>11</sub>	informasi Menumbuhkan kelompok tani/gabungan kelompok tani dari aspek kualitas dan kuantitas
	K <sub>12</sub>	Meningkatkan kelas kelompok tani dari aspek kuantitas dan aspek kualitas
	K <sub>13</sub>	Menumbuhkan dan mengembangkan kelembagaan ekonomi petani dari aspek jumlah
	K <sub>14</sub>	Melakukan evaluasi pelaksanaan penyuluh pertanian
	K <sub>15</sub>	Melakukan evaluasi dampak penyuluhan pertanian
	K <sub>16</sub>	Membuat laporan pelaksanaan penyuluhan pertanian

Kriteria yang disajikan pada tabel 1 dapat disajikan tingkat kepentingannya ke dalam kategori bobot yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot Kriteria

Bobot	Nilai Bobot
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

Penelitian ini menggunakan 6 penyuluh pertanian sebagai sampel untuk dievaluasi kinerja, karena 6 penyuluh ini yang telah menyelesaikan laporan kinerjanya tepat waktu, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Penyuluh Pertanian Yang Di Evaluasi

Inisial Penyuluh	Nama Penyuluh
Syh	Syahrial
Sjn	Sirajuddin
Sdn	Sudirman
Es	Eko Susanto

Dsm	Deasy mediana
Akr	Abukery

Data evaluasi kinerja penyuluh pertanian berdasarkan instrument evaluasi kinerja penyuluh pertanian UPT BPP Sukaraja berdasarkan instrument yang telah diisi oleh Tim Penilai evaluasi Kinerja di UPT BPP Sukaraja dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Evaluasi Terhadap Penyuluh Pertanian

Kriteria	Kode	Nilai evaluasi penyuluh					
		Syh	Sjn	Sdm	Es	Dsn	Akr
Persiapan Penyuluhan Pertanian	K <sub>1</sub>	5	5	5	3	3	4
Pelaksanaan Penyuluh Pertanian	K <sub>2</sub>	4	3	5	4	2	3
	K <sub>3</sub>	3	3	4	4	4	5
	K <sub>4</sub>	4	3	3	4	2	3
	K <sub>5</sub>	2	2	4	3	3	4
Evaluasi dan Pelaporan	K <sub>6</sub>	3	3	3	4	2	5
	K <sub>7</sub>	5	5	5	3	5	3
	K <sub>8</sub>	5	5	5	5	5	3
	K <sub>9</sub>	5	3	5	3	3	5
	K <sub>10</sub>	3	3	4	4	4	3
	K <sub>11</sub>	4	3	3	4	2	4
	K <sub>12</sub>	2	2	4	3	3	5
	K <sub>13</sub>	4	3	5	4	2	5
Evaluasi dan Pelaporan	K <sub>14</sub>	3	3	4	4	4	3
	K <sub>15</sub>	4	3	3	4	2	4
	K <sub>16</sub>	2	2	4	3	3	4
Jumlah Nilai		58	51	66	59	49	63

Proses metode Bayes terdiri dari dua tahap yaitu menentukan nilai ketetapan batas kelayakan dan menilai kinerja penyuluh.

1. Menentukan Nilai Ketetapan Batas Kelayakan

Untuk mendapatkan nilai dari bobot perkriteria, probabilitas per kriteria, ambang per kriteria maupun ambang Sangat Baik (SB) dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut :

- a. Kriteria Persiapan Penyuluhan Pertanian

$$Bk1 = 5 + 5 + 5 + 5 = 20$$

- b. Kriteria Pelaksanaan Penyuluh Pertanian

$$Bk2 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 50$$

- c. Kriteria Evaluasi dan Pelaporan

$$Bk3 = 5 + 5 = 10$$

- b. Menghitung Bobot Total berdasarkan persamaan 2

$$Btotal = 20 + 50 + 10 = 80$$

c. Menghitung Nilai Probabilitas per Kriteria, persamaan 3.

- a. Kriteria Persiapan Penyuluhan Pertanian

$$Pk1 = \frac{20}{80} = 0,25$$

- b. Kriteria Pelaksanaan Penyuluh Pertanian

$$Pk2 = \frac{50}{80} = 0,625$$

- c. Kriteria Evaluasi dan Pelaporan

$$Pk3 = \frac{10}{80} = 0,125$$

d. Total Probabilitas

$$Ptotal = 0,25 + 0,625 + 0,125 = 1$$

e. Mengitung Nilai Ambang per Kriteria, berdasarkan persamaan 4.

- a. Kriteria Persiapan Penyuluhan Pertanian

$$Ak1 = \frac{20}{2} \times 0,25 = 2,5$$

- b. Kriteria Pelaksanaan Penyuluh Pertanian

$$Ak1 = \frac{50}{2} \times 0,625 = 15,625$$

- c. Kriteria Evaluasi dan Pelaporan

$$Ak1 = \frac{10}{2} \times 0,125 = 0,625$$

- f. Mengitung Ambang Total sesuai persamaan 6.

$$Atotal = 2,5 + 15,625 + 0,625 = 18,75$$

- g. Ambang Sangat Baik, berdasarkan persamaan 9.

$$ASangatBaik = (2 \times 18,75) \times \frac{3}{4} \\ = 28,125$$

## 2. Perhitungan Evaluasi Kinerja Penyuluh

Data penjumlah bobot dari setiap kriteria berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Evaluasi Terhadap Penyuluh Pertanian

Kode Kriteria	Nilai					
	Syh	Sjn	Sdn	Es	Dsm	Akr
K <sub>1</sub>	5	5	5	3	3	4
K <sub>2</sub>	4	3	5	4	2	3
K <sub>3</sub>	3	3	4	4	4	5
K <sub>4</sub>	4	3	3	4	2	3
<b>JumlahBobot</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>15</b>
K <sub>5</sub>	2	2	4	3	3	4
K <sub>6</sub>	3	3	3	4	2	5
K <sub>7</sub>	5	5	5	3	5	3
K <sub>8</sub>	5	5	5	5	5	3
K <sub>9</sub>	5	3	5	3	3	5
K <sub>10</sub>	3	3	4	4	4	3
K <sub>11</sub>	4	3	3	4	2	4
K <sub>12</sub>	2	2	4	3	3	5
K <sub>13</sub>	4	3	5	4	2	5
K <sub>14</sub>	3	3	4	4	4	3
<b>JumlahBobot</b>	<b>36</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>40</b>
K <sub>15</sub>	4	3	3	4	2	4
K <sub>16</sub>	2	2	4	3	3	4
<b>JumlahBobot</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

Nilai setiap kriteria dapat dihitung dengan cara, Hasil jumlah Evaluasi dikali Probabilitas per Kriteria. Adapun Hasil perhitungan sebagai berikut, Hasil keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 6, berdasarkan persamaan 4.

- Kriteria Persiapan Penyuluhan Pertanian  
 $Ak1 = 16 \times 0,25 = 4$
- Kriteria Pelaksanaan Penyuluh Pertanian  
 $Ak2 = 36 \times 0,625 = 22,5$
- Kriteria Evaluasi dan Pelaporan  
 $Ak3 = 6 \times 0,125 = 0,75$
- Total Probabilitas  
 $Ptotal = 4 + 22,5 + 0,75 = 27,25$

Hasil dari setiap perhitungan untuk setiap kriteria untuk setiap penyuluh dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil yang diperoleh dengan membandingkan nilai probabilitas total dengan nilai ambang yang diperoleh.

Tabel 6. Data Evaluasi Terhadap Penyuluh Pertanian

Kriteria	Nilai					
	Syh	Sjn	Sdn	Es	Dsm	Akr
Persiapan	16	14	17	15	11	15
	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>4,25</b>	<b>3,75</b>	<b>2,75</b>	<b>3,75</b>
Pelaksanaan	36	20	42	37	33	40
	<b>22,5</b>	<b>20</b>	<b>26,25</b>	<b>23,13</b>	<b>20,63</b>	<b>25</b>
Evaluasi	6	5	7	7	5	8
	<b>0,75</b>	<b>0,63</b>	<b>0,88</b>	<b>0,88</b>	<b>0,63</b>	<b>1</b>
Total Probabilitas	27,2	24,13	31,38	27,7	24	29,7
Nilai Ambang	5	18,75	18,75	18,7	18,7	18,7
	5			5	5	5
<b>Kesimpulan Peringkat</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

Hasil perhitungan Bayes dapat dilihat, bahwa yang memperoleh hasil nilai dengan nilai tertinggi sampai dengan terendah adalah dengan inisial penyuluh sebagai berikut *Sdn*, *Akr*, *Es*, *Syh*, *Sjn* dan *Dsm*. Hasil perhitungan Bayes dapat disimpulkan bahwa Inisial penyuluh *Sdn* merupakan penyuluh pertanian yang memiliki hasil evaluasi kinerja yang sangat Baik. Berdasarkan hasil nilai nilai ambang Inisial penyuluh *Sdn* mendapatkan peringkat 1 dengan nilai diatas nilai total probabilitas yaitu 31,38, dan Inisial penyuluh *Sjn* dan *Sdm* merupakan penyuluh pertanian yang membutuhkan rekomendasi pembinaan lebih lanjut oleh koordinator UPT BPP Sukaraja dalam melaksanakan tugas dan tanggungjawabnya sebagai seorang penyuluh.

Inisial penyuluh tersebut memiliki hasil evaluasi yang Baik yaitu peringkat 5 dengan nilai total probabilitas 24,13 dan 6 dengan nilai total probabilitas 24.

#### IV. SIMPULAN

Hasil dari Bayes dalam mengevaluasi kinerja dapat disimpulkan bahwa menggunakan sampel yang sama dengan metode yang berbeda dari penelitian sebelumnya menghasilkan nilai alternatif yang sama dengan hasil yang baik. Faktor keberhasilan pada penelitian ini adalah jika jumlah nilai keseluruhan kriteria yang diperoleh dari hasil penilaian memiliki jumlah nilai yang tinggi dengan menerapkan metode Bayes dan metode sebelumnya, akan menghasilkan peringkat alternatif yang baik. Dalam penelitian ini, data penyuluh yang dilakukan penilai adalah 6 orang sehingga perhitungan Bayes dilakukan dengan manual. Jika sampel yang dilakukan dalam perhitungan lebih banyak, perhitungan secara manual dinilai tidak efektif. Untuk itu, penelitian harus dilakukan dengan mengembangkan sistem yang lebih akurat. Selanjutnya, penelitian diharapkan dapat dikembangkan dengan metode lain yang ada pada *decision support*, sehingga dapat dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya dan dapat dipilih metode yang efektif dalam evaluasi kinerja.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas dukungan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Direktorat Jenderal Penguatan dan

Pengembangan Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Unit Pelaksana Teknik Balai Penyuluh Pertanian Sukaraja dan Masyarakat Universitas Dehasen Bengkulu

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sapar, & Butami, L. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Penyuluh Pertanian dalam Peningkatan Produktivitas Kakao Di Kota Palopo. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Vol. 03 No. 01 Februari 2017 ISSN 2339-1529* , 35-42.
- [2] Mustafa, M. S., Ramadhan, M. R., & Thenata, A. P. (2017). Implementasi Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Citec Journal, Vol. 4, No. 2, Februari 2017 – April 2017 ISSN: 2460-4259* , 151-162.
- [3] Ari Jayanti, N. K. (2013). Implementasi Metode Bayes Pada Penilaian Kinerja Dosen. *Eksplora Informatika Vol. 2, No. 2, Maret 2013* , 101-108.
- [4] Astiti, N. M. (2107). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Pada Lembaga Perkreditan desa Pejeng dengan Menggunakan Metode Bayes. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika* (pp. 730-736). Bali: STMIK STIKOM.
- [5] Fitria -, M. F. (2018). Teknologi Informasi E-Complaint pada Perguruan Tinggi. *jurnal Informatika Darmajaya*, 116-123.

- [6] Suranti, D., & Ikhsan, M. (2017). Performance Appraisal of Seluma Districts Agricultural Extensionist with Fuzzy Simple Additive Weighting Method. *Scientific Journal of Informatics Vol. 4, No. 2, November 2017*, 169-178.
- [7] Herman, M. (2014, 7 13). A Multi-Criteria Decision Making Approach to Problem Solving. Brussel, Belgia.
- [8] Gunawan, & Astuti, S. (2013). Sistem Pendukung Keputusan pemilihan gadget Android menggunakan metode Promethee. *Techno.Com, 12 (2)*, 104-116.
- [9] Pertanian, K. (2013, September 24). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 91/Permentan/OT.140/9/2013 tentang Pedoman Evaluasi Kinerja Penyuluh Pertanian. Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia. Retrieved from <http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan%2091-2013%20Evaluasi%20Kinerja%20Penyuluh%20Pertanian.pdf>
- [10] Fitria, Y. A. (2019). *Visualization of Data on Earthquake Prone Areas from the Analysis of Earthquake Data Vibrations*. Test Engineering & Management, 5301-5308.
- [11] Muliadi, Syarif, S., & Salim, A. (2019). Penerapan Algoritma Naive Bayes pada Penilaian Kinerja Pemerintah Desa dalam Pengelolaan Dana Desa. *Jurnal Riset Informatika Vol. 1, No. 2 Maret 2019*, 71-80.

## PEMODELAN KONTEN AUGMENTED REALITY DALAM KONSEP *INTERACTIVE REALTIME*

Usman Nurhasan<sup>1</sup>, Eka Larasati Amalia<sup>2</sup>, Budi Harijanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang  
Jl. Soekarno Hatta No. 9 Kota Malang  
e-mail : usmannurhasan@polinema.ac.id

### ABSTRACT

*Augmented Reality (AR) is a new technology in real world modeling in the form of virtual objects. Aggregated reality has been developed in many mobile platforms. The information raised by augmented reality is a representation of the real world through a reference image that is a reference. Modeling that emerges from a scan of static markers in the form, color and information that appears. This obstacle is a problem that is often faced by developers from augmented reality based applications. These constraints make the existing application of augmented reality less attractive and not interactive. While one of the objectives of making augmented reality based applications is the user interaction on the application. To reduce the weaknesses found in augmented reality, one of them is to use the Live texturing concept in modeling augmented reality. This concept is a new breakthrough in the field of augmented reality. the effect of using the Live-texturing concept will give an interactive impression that is more than static augmented reality. By applying live texturing technology to augmented reality, users can provide color and texture scratches that will have a direct / real time impact on the 3D model that is displayed.*

**Keywords**—*augmented reality, models, problem-solving time, interactive*

### ABSTRAK

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi baru dalam pemodelan dunia nyata dalam bentuk objek maya. AR banyak dikembangkan dalam platform mobile. Informasi yang dimunculkan oleh AR merupakan representasi dari dunia nyata melalui marker yang menjadi acuan. Kebanyakan pemodelan AR berbasis marker memiliki output pemodelan yang bersifat statis. Hal ini merupakan kendala yang sering muncul dalam pembuatan pemodelan 3D berbasis augmented reality. Kelemahan ini membuat AR menjadi kurang menarik dan kurang interaktif. Padahal salah satu tujuan penggunaan AR adalah menonjolkan sisi interactive dan interaksi user dan aplikasi. Untuk mereduksi kelemahan ini salah satunya adalah dengan menerapkan konsep Live texturing pada problem-solving time dalam pemodelan AR. Konsep ini memberikan kesan interaktif, dimana user dapat memberikan goresan warna / tekstur dan akan berdampak langsung pada model yang dimunculkan.

**Kata Kunci**— *augmented reality, pemodelan, problem-solving time, interaktif*

## I. PENDAHULUAN

Augmented Reality (AR) adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya dilingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu. AR pertama kali dikembangkan di Sutherland pada tahun 1965, para peneliti memanfaatkan teknologi ini sebagai salah satu cara baru untuk meningkatkan produktifitas, efektifitas dan efisiensi serta sebagai media entertainment [1].

AR telah banyak digunakan di dunia hiburan, pelatihan militer, medis, desain rekayasa, robotik dan telerobotik, manufaktur, pendidikan, dan lain - lain. Beberapa metode yang dikembangkan dalam teknologi AR diantaranya Gesture Based, Occlusion Based, Marker Based ataupun Markerless [2]. Metode Markerless memungkinkan setiap bagian dari lingkungan nyata dapat digunakan sebagai target yang bisa dilacak dalam menempatkan objek - objek virtual. Proses tracking pada metode ini menggunakan fitur alami (natural features) dari gambar

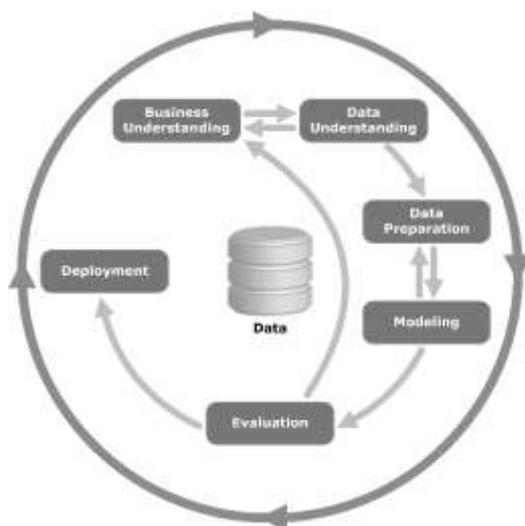
atau objek yang akan dilacak, seperti tepi, sudut, atau sehingga metode ini dapat menghasilkan proses tracking yang lebih kuat dan cocok untuk digunakan pada mobile augmented reality. Proses tersebut banyak diterapkan di pengembangan system berbasis Augmented reality, hal ini dikarenakan bahwa konsep tersebut lebih sederhana dalam perancangannya.

Live texturing augmented reality merupakan salah satu inovasi teknologi augmented reality dalam meningkatkan interaksi antara manusia dan mesin. Dengan teknologi live texturing augmented reality, suatu objek yang sebelumnya hanya dapat dilihat secara dua dimensi menjadi tiga dimensi, dan dapat muncul sebagai objek virtual yang dimasukkan ke dalam lingkungan nyata secara real time [3]. Serta menyajikan sebuah proses tekstur yang diambil dari sebuah goresan warna pada gambar dua dimensi untuk keduanya terlihat dan tersumbat kedalam objek tiga dimensi secara nyata. Untuk mensimulasikan objek yang diwarnai secara manual, maka diperlukan penerapan *live texturing*. Aplikasi yang dibuat diharapkan mampu memunculkan object 3D setelah dilakukan pindai pada marker. User dapat memberikan goresan / pewarnaan pada marker yang akan berdampak pada object secara realtime. Hal ini bertujuan agar

objek yang dimunculkan dalam simulasi menjadi lebih menarik dan interaktif. Pengembangan yang diharapkan dari penelitian ini adalah pemanfaatan lebih lanjut dari aplikasi misalnya untuk alat terapi psikologi berorientasi gambar [4].

## II. METODE PENELITIAN

Untuk dapat menyelesaikan penelitian, langkah-langkah yang dilakukan berdasarkan pada metodologi CRISP-DM pada gambar di bawah ini:



Gambar 1 *Cross – Industry Standard Process for Data Mining*[5]

### 1. Business Understanding

Pada tahapan ini, akan dilakukan pemahaman tentang proses bisnis yang sedang berjalan. Dimana, untuk mendapatkan informasi tersebut diperlukan proses wawancara dengan pakar psikolog klinis. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan pemahaman tentang pengaruh seni terhadap psikologi

seseorang. Tujuan dari pembuatan aplikasi ini nantinya adalah sebagai salah satu media ekspresi diri dan mengadopsi knowledgebase dari psikologi. Pada tahapan ini juga dilakukan studi literatur tentang perkembangan teknologi augmented reality. Perkembangan yang begitu pesat dalam bidang multimedia khususnya pada augmented reality khususnya pada bidang pendidikan dan kesehatan.

### 2. Data Understanding

Permasalahan yang sering terjadi pada aplikasi augmented reality adalah perlakuan objek yang statis. Maka untuk mereduksi permasalahan tersebut akan dilakukan pengambilan data-data pendukung, berupa detail objek, type data dan lain sebagainya. Sehingga luaran dari sistem dapat lebih dinamis dan menjadi solusi yang tepat sasaran.

### 3. Data Preparation

Data-data yang berhasil dikumpulkan, akan dilakukan penyamaan atau penyesuaian baik dalam hal tipe data, format data, atau penghapusan data secara proses sehingga data yang digunakan untuk tahapan berikutnya benar-benar data yang diperlukan dan siap untuk diolah.

Dalam beberapa produk, AR dikemas dalam bentuk MagicBook yang berisi kumpulan gambar dan mengadopsi pola tracking basis marker. Selain itu juga

masih terdiri dari elemen-elemen yang statis. Sehingga untuk dapat menghasilkan banyak informasi maka dibutuhkan banyak marker. Penggunaan elemen yang statis ini dapat dihindari dengan cara mengeksplorasi penggunaan gambar berwarna untuk tekstur elemen AR[6].

#### 4. Modelling

Pada tahapan ini, akan dilakukan permodelan dari data yang telah disiapkan dengan cara menentukan jenis permodelan yang cocok dengan kriteria data yang ada. Permodelan yang digunakan nantinya harus memiliki tingkat kesalahan yang rendah dan tidak memiliki delay komunikasi data antara marker dan objek [3]. Model desain detail objek diperlukan agar luaran berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan.

Modeling object dan aplikasi nantinya harus diterapkan konsep problem-solving timer atau yang disebut juga system waktu nyata. Konsep ini merupakan pengembangan lebih lanjut dalam bidang multimedia. Sistem yang harus menghasilkan respon yang tepat dalam batas waktu yang telah ditentukan. Jika respon komputer melewati batas waktu tersebut, maka terjadi degradasi performansi atau kegagalan sistem. Sebuah Real time system adalah sistem yang kebenarannya secara logis didasarkan pada kebenaran hasil-hasil

keluaran sistem dan ketepatan waktu hasil-hasil tersebut dikeluarkan [7]. Aplikasi penggunaan sistem seperti ini adalah untuk memantau dan mengontrol peralatan seperti motor, assembly line, teleskop, atau instrumen lainnya. Peralatan telekomunikasi dan jaringan komputer biasanya juga membutuhkan pengendalian secara Real time. Sistem yang cepat waktu bukan merupakan tujuan dari real-time, tetapi merupakan suatu persyaratan agar sistem tersebut bisa mengerjakan tugas-tugas dengan cepat.

Pada awalnya, istilah ini digunakan dalam simulasi. Namun pada saat ini, Problem-solving Time atau sering disebut real time selalu diartikan dengan sifat “cepat”. Padahal arti sebenarnya adalah sebuah simulasi yang bisa menyamai dengan proses sebenarnya (di dunia nyata) yang sedang disimulasikan [8]. Suatu sistem dikatakan real time jika dia tidak hanya mengutamakan ketepatan pelaksanaan instruksi/tugas, tapi juga interval waktu tugas tersebut dilakukan. Dengan kata lain, sistem real time adalah sistem yang menggunakan deadline, yaitu pekerjaan harus selesai jangka waktu tertentu. Sementara itu, sistem yang tidak real time adalah sistem dimana tidak ada deadline, walaupun tentunya respons yang cepat atau performa yang tinggi tetap diharapkan [9]. Pada sistem waktu nyata,

digunakan batasan waktu. Sistem dinyatakan gagal jika melewati batasan yang ada. Misal pada sistem perakitan mobil yang dibantu oleh robot. Tentulah tidak ada gunanya memerintahkan robot untuk berhenti, jika robot sudah menabrak mobil. Sistem waktu nyata banyak digunakan dalam bermacam-macam aplikasi. Sistem waktu nyata tersebut ditanam di dalam alat khusus seperti di kamera, mp3 players, serta di pesawat dan mobil. Sistem waktu nyata bisa dijumpai pada tugas-tugas yang mission critical, misal sistem untuk sistem pengendali reaktor nuklir atau sistem pengendali rem mobil. Juga sering dijumpai pada peralatan medis, peralatan pabrik, peralatan untuk riset ilmiah, dan sebagainya. Ada dua model sistem real time, yaitu hard real time dan soft real time. Hard real time mewajibkan proses selesai dalam kurun waktu tertentu. Jika tidak, maka gagal. Misalnya adalah alat pacu jantung. Sistem harus bisa memacu detak jantung jika detak jantung sudah terdeteksi lemah. Sedangkan, Soft real time menerapkan adanya prioritas dalam pelaksanaan tugas dan toleransi waktu. Misalnya adalah transmisi video. Gambar bisa sampai dalam keadaan terputah-putah, tetapi itu bisa ditolerir karena informasi yang disampaikan masih bisa dimengerti. Hard Real Time System menjamin bahwa

proses waktu nyata dapat diselesaikan dalam batas waktu yang telah ditentukan. Contoh : sistem safety-critical. Beberapa sistem waktu nyata diidentifikasi sebagai sistem safety-critical, dalam scenario ini sistem waktu nyata harus merespon kejadian dalam batas waktu yang telah ditentukan maka akan terjadi bencana. Sistem manajemen penerbangan merupakan sebuah contoh sebuah sistem waktu nyata sebagai sistem safety-critical.

## 5. Evaluation

Tahapan evaluasi adalah melakukan evaluasi terhadap permodelan yang telah dilakukan sebelum diimplementasikan pada objek penelitian. Pada tahap ini, akan dilakukan evaluasi dengan cara membangun purwarupa yang sesuai dengan keadaan di lapangan sehingga dapat diketahui kesalahan-kesalahan apa saja yang terjadi dan dapat dilakukan perbaikan secepatnya.

## 6. Deployment

Pada tahap ini, akan dilakukan pengimplementasian purwarupa yang telah dilakukan evaluasi pada objek penelitian dengan keadaan yang sebenarnya di masyarakat dan akan dilakukan pelatihan untuk penggunaan alat, pengawasan alat, dan perawatan alat dalam jangka waktu tertentu. Selain itu juga, proses ujicoba yang akan dilakukan juga diterapkan

aturan ujicoba software berbasis multimedia [10].

### 3. Perancangan Prototype

#### 3.1. Kebutuhan Software

Dalam membuat Augmented Reality yang interaktif dibutuhkan beberapa tools penunjang diantaranya :

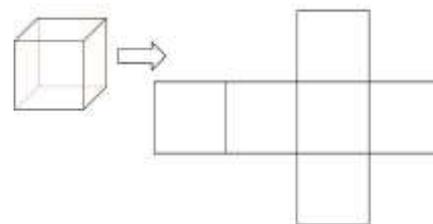
- a. Unity 2018.2 17f1
- b. Vuforia
- c. Blender
- d. Adobe Photoshop
- e. Open Space 3D

Penggunaan software diatas tidak bersifat mutlak penggunaannya, melainkan dapat digantikan dengan software lain yang sejenis dan memiliki fungsi yang hampir sama. Fungsi dari masing-masing software akan saling berkaitan satu sama lain, sehingga dalam pembuatan aplikasi berbasis augmented reality banyak tahapan yang harus dilalui.

#### 3.2. Desain Model

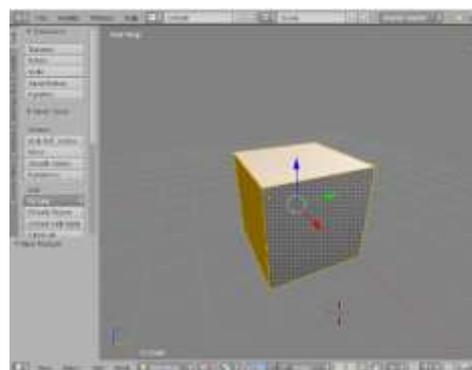
Hal utama dalam membangun sebuah aplikasi berbasis Augmented Reality adalah membuat model 3D sebagai output dan juga membuat marker sebagai trigger untuk memunculkan output. Dalam membuat pemodelan output diperlukan adanya detail bentuk gambar. Pembuatan output model dapat dilakukan dengan menggunakan software Blender. Di dalam

software tersebut object akan dikenali sebagai bentuk 3D dan dapat diatur pula bentuk, ukuran dan warna dasar secara detail. Dalam penjelasan ini akan ditunjukkan perancangan model dengan menggunakan contoh bentuk kubus. Pada gambar 1 ditunjukkan bentuk kubus dan juga jaring-jaringnya. Dari Gambar.2 diperoleh penjelasan bahwa untuk membangun sebuah kubus diperlukan sebanyak 6 buah bujur sangkar atau persegi. Kumpulan dari persegi itu membentuk jaring-jaring kubus.



Gambar 2. Kubus dan Jaring-jaringnya

Dari hal inilah yang menjadi acuan untuk memodelkan output berupa Kubus. Sehingga dapat dinalarkan apabila output berupa bentuk makhluk hidup atau yang lain yang membutuhkan detail, maka jaring – jaring bentuk semakin banyak dan detail pula.



Gambar 3. Model 3D dari Output Augmented Reality

Setelah perancangan jaring-jaring selesai, maka tahap selanjutnya adalah pembuatan model 3D dalam blender. Sesuai dengan keterangan diawal bahwa output merupakan bentuk kubus, maka dalam output software Blender juga dalam bentuk kubus. Untuk memperjelas, pada gambar 2 akan ditunjukkan rancangan bentuk output model menggunakan software adobe Blender.

### 3.3. Pengaturan Tekstur

Tekstur dalam AR ditentukan oleh keberadaan marker. Tekstur dapat berupa simbol, bentuk, link ataupun yang lainnya [4]. Dari output berupa kubus maka diperlukan pengenalan tekstur untuk menampilkan seluruh sisi dari output. Tekstur yang dimaksud harus mampu merepresentasikan seluruh permukaan dari output. Pada Gambar 3 ditunjukkan tekstur dari output kubus. Tekstur yang dibuat memiliki ekstensi png. namun memiliki integrasi dengan file 3D yang berekstensi fbx. Dari tekstur inilah kemudian sebuah marker dapat memanggil file gambar yang dijadikan sebagai output. Selain hal tersebut, dalam step ini juga diatur posisi dan sudut pandang user kepada objek.[7]

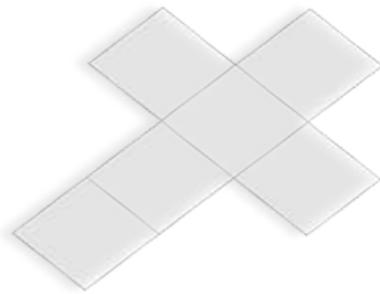
Dalam bidang multimedia pengaturan tersebut erat kaitannya dengan pengaturan UVMap. UV merupakan representasi 2D dari sebuah objek tiga dimensi. Tekstur

pada objek tiga dimensi dilakukan pemetaan ke dalam gambar 2D (tekstur). Pemetaan itu dilakukan berdasarkan polygonal sehingga antara objek tiga dimensi dan tekstur dapat berhubungan. Hal itu diperjelas melalui gambar kotak pada gambar 3.



Gambar 4. Konsep UV Map

Dari penjabaran tersebut diatas, maka diperoleh pola UV Map dari aplikasi yang dibuat adalah seperti yang tertera pada gambar 4 dibawah ini. Pada Gambar tersebut ditampilkan jaring-jaring pembentuk dari kubus. Penerapan konsep UV bertujuan untuk memberikan efek detail disegala sisi dari objek output. Sehingga ketika marker di pindai, maka objek dapat ditampilkan secara penuh dan dapat melakukan pindai secara real time. Sehingga, system dapat mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi pada marker. Jika marker terkena goresan, maka kubus juga akan seolah-olah mengalami hal yang sama.



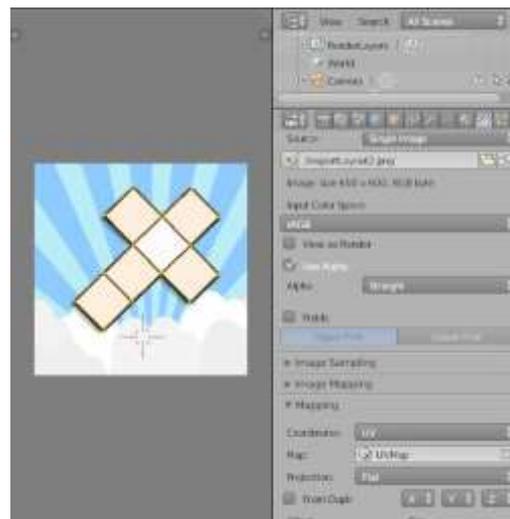
Gambar 5. UV Map dari Output

### 3.4. Pengenalan Gambar

Tahap selanjutnya adalah dengan melakukan pengenalan gambar. Pada tahap ini dilakukan pengenalan gambar untuk mengetahui masing-masing sisi pada output kubus. Proses ini bertujuan agar setiap sisi dari output memiliki karakter yang sama. Proses pengenalan gambar dengan cara mengambil file png dari marker yang dibuat, kemudian file tersebut menjadi acuan untuk menampilkan kembali file yang berekstensi FBX. File tersebut merupakan bentuk utuh dari animasi 3D yang telah dibangun. Pemanggilan file FBX dilakukan di software unity. Dalam software ini, semua assets dikenali dalam bentuk simulasi android dan databasanya mengacu pada database yang telah dibuat pada vuforia.

Proses pengenalan gambar dilakukan pada software openspace3D. Penggunaan software ini untuk mempermudah pada saat membuat scene dalam unity.Selain

itu, dalam openspace 3D juga terdapat banyak fitur yang menunjang dalam pembuatan aplikasi AR, diantara adalah , *userfriendly* (mudah digunakan), *Powerfull* (banyak fungsi yang dibuat sangat mudah sehingga dapat memberikan banyak tampilan interaksi), Teknologinya selalu *up to date* dapat digunakan di web dan desktop. Penggabungan penggunaan Open Space 3D dan Unity akan menghasilkan produk augmented reality yang memiliki pembaharuan dari konteks teksturing secara real time.

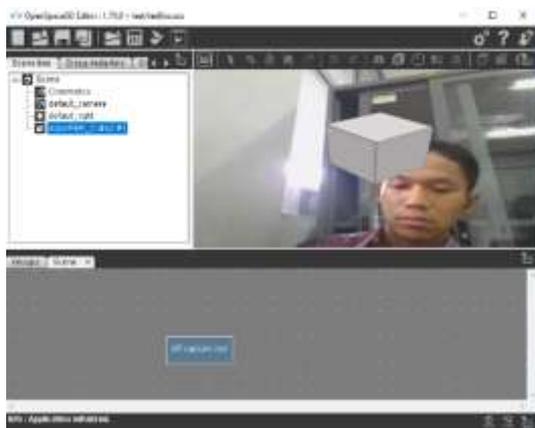


Gambar 6. Pengenalan Gambar

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah file diedit sedemikian rupa dan dikenalkan pada software, maka objek 3D dapat dimunculkan tanpa menggunakan marker. Artinya dalam hal ini ujicoba untuk memunculkan marker pada monitor berhasil. Pada Gambar 6

ditunjukkan model 3D yang telah berhasil dimunculkan.



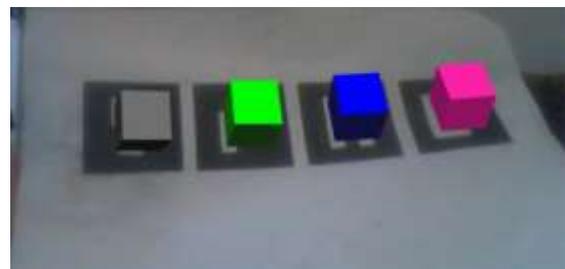
Gambar 7. Model 3D Kubus

Pada gambar tersebut model Kubus muncul di tengah-tengah form dikarenakan setting awal kemunculan adalah ditengah. Lokasi kubus selanjutnya mengikuti posisi marker ketika di pindai oleh kamera.



Gambar 8. Edit AR Marker

Library AR Marker digunakan untuk mengenalkan gambar marker dan mengatur pola kemunculan dari marker. Pada Gambar 7 ditampilkan Library AR Marker, marker yang terpasang pada aplikasi adalah exportFBX. File ini merupakan inti dari konsep augmented reality secara realtime.



Gambar 9. Augmenter Reality

#### Konvensional

Kondisi object dan marker pada konsep augmented secara konvensional dapat ditunjukkan pada Gambar 9. Pada kondisi tersebut marker terdiri dari sebuah gambar yang tidak merepresentasikan sebuah jaring-jaring dari bangun 3D. Sehingga ketika marker tersebut dipindai hanya dapat memunculkan sebuah object yang memiliki sifat statis. Pada gambar diatas, object hanya akan memiliki sifat yang sama ketika dilakukan pengenalan pada software, artinya walaupun marker akan mendapatkan perlakuan berupa goresan atau yang lain, object yang muncul akan sama dalam arti lain kondisi object tidak real-time dengan kondisi marker. Bahkan

ketika goresan yang dilakukan sampai merubah komposisi marker (sudut, warna dan bentuk) maka object 3D dapat dipastikan tidak akan muncul. Hal ini didasari oleh sifat marker pada augmented reality yang sangat sensitif.

Pada Gambar 9 ditunjukkan marker yang telah berhasil dimunculkan dan diberikan perilaku Problem-Solving teksturing. Pada marker diberikan tulisan angka secara langsung dan berhasil diakomodir oleh aplikasi dengan menampilkan tekstur yang telah dituliskan.



Gambar 9. Hasil Akhir Augmented Reality

Pada Gambar 9 ditampilkan hasil akhir dari konsep Problem-Solving teksturing pada augmented reality. Object 3D akan menampilkan kondisi tekstur dari marker secara realtime. Pada percobaan yang telah dilakukan masih terdapat delay ketika marker dipindai karena kalibrasi yang lemah. Perlu adanya perbaikan system untuk mengatasi kelemahan ini. Hal tersebut yang kemudian menjadi acuan

untuk pengembangan selanjutnya. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan membuat marker yang lebih detail agar tampilan lebih menarik.

#### IV. SIMPULAN

Penerapan Problem-Solving time merupakan hal baru untuk memperkaya konten dalam augmented reality. Konsep ini berjalan tanpa merubah struktur marker yang ada. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan ekstraksi warna atau tekstur secara otomatis berdasarkan input yang diberikan oleh user. Sistem yang dibangun mampu berjalan secara real-time dan memiliki akurasi yang sebanding dengan pola batch processing. Dengan memiliki akurasi yang baik, maka aplikasi akan tampil lebih interaktif dan memiliki *human-computer interaction* yang baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Goldstone, *Unity Game Development Essentials*, vol. 10. 2009.
- [2] H. Ishii, H. Fujino, and H. Yoshikawa, "Development of Marker-based Tracking Methods for Augmented Reality Applied to NPP Maintenance Work Support and its Experimental Evaluation Hirotake Ishii, Hidenori Fujino, Bian Zhiqiang, Tomoki Sekiyama,

- Hiroshi Shimoda and Hidekazu Yoshikawa,” no. May 2014.
- [3] P. S. Pacheco, *Why Parallel Computing?* 2012.
- [4] H. Pradibta, I. D. Wijaya, F. Ronilaya, and U. Nurhasan, “The evaluation on a mobile augmented reality application as therapy media,” *MATEC Web Conf.*, vol. 197, p. 15004, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201819715004.
- [5] IBM, “IBM SPSS Modeler CRISP-DM,” *IBM Corp.*, 2016.
- [6] B. Baumgartner-Kiradi, M. Haberler, and M. Zeiller, “Potential of augmented reality in the library,” *CEUR Workshop Proc.*, vol. 2299, pp. 30–37, 2018.
- [7] E. Burke and B. Coyner, *Java Extreme Programming Cookbook*, no. March. 2003.
- [8] M. Scarlato and C. Perra, “Next generation architecture for real time multimedia applications,” *2017 AEIT Int. Annu. Conf. Infrastructures Energy ICT Oppor. Foster. Innov. AEIT 2017*, vol. 2017-Janua, no. October, pp. 1–6, 2017, doi: 10.23919/AEIT.2017.8240563.
- [9] A. I. Comport, É. Marchand, and F. Chaumette, “A real-time tracker for markerless augmented reality,” *Proc. - 2nd IEEE ACM Int. Symp. Mix. Augment. Reality, ISMAR 2003*, no. November, pp. 36–45, 2003, doi: 10.1109/ISMAR.2003.1240686.
- [10] S. K. Kim, H. Duh, N. J. Sarhan, and V. Hahanov, “Real-time multimedia computing,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 65, no. 2, pp. 181–186, 2013, doi: 10.1007/s11042-013-1428-6.
- [11] Fitria, Y. A. (2019). *Visualization of Data on Earthquake Prone Areas from the Analysis of Earthquake Data Vibrations*. Test Engineering & Management, 5301-5308.

# HOME SAFETY: DESAIN KEAMANAN GAS LPG DENGAN SENSOR PENDETEKSI KEBOCORAN

Cosmas Eko Suharyanto<sup>1</sup>, Andi Kesuma Harahap<sup>2</sup>, Alex Alfandianto<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam

Jln. Let.Jend. Soeprapto, Tembesi, Kota Batam, Kepulauan Riau

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta

Sendangadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

E-mail : cosmas@puterabatam.ac.id, andikh@gmail.com, alexalfandianto@gmail.com

## ABSTRACT

*Liquefied Petroleum Gas (LPG) is a diversion program undertaken by the government and become a modern household items today. LPG consists of a mixture of propane and butane which is a highly flammable chemical. This gas is an odorless gas, therefore, Ethanethiol is added as a strong aroma. The risk of the use of LPG is leakage of gas tube or gas hose. Gas leakage can cause explosion or fire resulting in many deaths and injuries. Governments have to disseminate the home safety of LPG and train how to mitigate household accident. This work aimed to minimize the possibility of fire and created a tool that is able to detect leakage of LPG using gas sensor and Arduino Uno. We create a mechanical design diagram as a model that illustrates the relationships between sub-systems. When the sensor detects the LPG gas, the system activates the relay and indicator lights. In addition, this tool can send SMS in case of leakage of gas, so that action can be done quickly to stop the gas flow. In the detection of LPG gas leaks, there is a priority point of leakage, so the greater the output voltage of the leaked gas sensor comes out, the faster the time required for SIM800L to send reports and turn off relays. Modul SIM800L makes this system more effective because SMS notifications can quickly become accurate information to get serious handling.*

**Keywords-** LPG, gas leak, gas sensor, arduino

## ABSTRAK

Liquefied Petroleum Gas (LPG) adalah program pengalihan yang dilakukan oleh pemerintah dan menjadi barang rumah tangga modern saat ini. LPG terdiri dari campuran propana dan butana yang merupakan bahan kimia yang sangat mudah terbakar. Gas ini adalah gas yang tidak berbau, oleh karena itu, Ethanethiol ditambahkan sebagai aroma yang kuat. Risiko penggunaan LPG adalah kebocoran tabung gas atau selang gas. Kebocoran gas dapat menyebabkan ledakan atau kebakaran yang mengakibatkan banyak kematian dan cedera. Pemerintah harus memberikan sosialisasi tentang keselamatan LPG di rumah dan melatih cara mengurangi kecelakaan rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan kemungkinan kebakaran dan menciptakan alat yang mampu mendeteksi kebocoran LPG menggunakan sensor gas dan Arduino Uno. Kami membuat Diagram rancangan mekanik sebagai model yang menggambarkan hubungan antar sub-sistem. Ketika sensor mendeteksi gas LPG, sistem mengaktifkan relai dan lampu indikator. Selain itu, alat ini dapat mengirim SMS jika terjadi kebocoran gas, sehingga tindakan dapat dilakukan dengan cepat untuk menghentikan aliran gas. Dalam pendeteksian kebocoran

gas LPG, ada titik kebocoran yang menjadi prioritas, sehingga semakin besar tegangan output sensor gas yang bocor itu keluar, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan SIM800L untuk mengirim laporan dan mematikan relay. Dengan modul SIM800L, sistem ini lebih efektif karena notifikasi SMS dengan cepat dapat menjadi informasi yang akurat untuk mendapatkan penanganan yang serius.

**Kata Kunci**—3-5 LPG, kebocoran gas, Sensor gas, arduino

## I. PENDAHULUAN

LPG adalah sumber energi luar biasa yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. LPG terbagi dalam dua proses asal : sekitar 60% diambil selama ekstraksi gas alam dan minyak dari bumi, dan 40% sisanya diproduksi selama penyulingan minyak mentah [1].

Kebocoran gas telah menjadi penyebab yang sangat membahayakan bagi keselamatan. Banyak kecelakaan kebakaran di hotel, restoran, dan rumah-rumah disebabkan oleh kebocoran gas LPG. Meskipun kebocoran dapat dideteksi oleh aroma gas, namun tentu saja hal ini bukanlah cara yang efisien untuk menekan angka kecelakaan akibat kebocoran gas. Walaupun Pertamina sebagai pihak yang diberikan wewenang pendistribusian LPG menyatakan bahwa kecelakaan akibat gas LPG turun dari tahun ke tahun, namun upaya preventif harus tetap dilakukan, mengingat distribusi LPG juga terus mengalami kenaikan yang signifikan [2].

Banyak hal yang menyebabkan terjadinya kecelakaan akibat gas LPG, namun yang paling banyak adalah adanya

kebocoran gas [3], [4]. Berdasarkan Badan Perlindungan Konsumen Nasional (BPKN) adalah sampai Juni 2010 terjadi 33 kasus, 8 orang meninggal dan 44 orang luka-luka. Tahun 2009 terjadi 30 kasus, 12 orang meninggal dan 48 orang luka-luka. Tahun 2008 terjadi 27 kasus, 2 orang meninggal dan 35 orang luka-luka. Dan tahun 2007 saat program konversi energi ini dimulai terjadi 5 kasus dan mengakibatkan 4 orang luka-luka [5]. Walaupun Pertamina telah mengklaim terjadinya penurunan kecelakaan akibat kebocoran LPG akhir-akhir ini [6], namun potensi itu ada karena kandungan LPG yang memang mudah terbakar. LPG terdiri dari campuran propana dan butana yang merupakan bahan kimia yang sangat mudah terbakar. Gas ini adalah gas yang tidak berbau, oleh karena itu, Ethanethiol ditambahkan sebagai aroma yang kuat, sehingga kebocoran dapat dengan mudah dideteksi [7], [8].

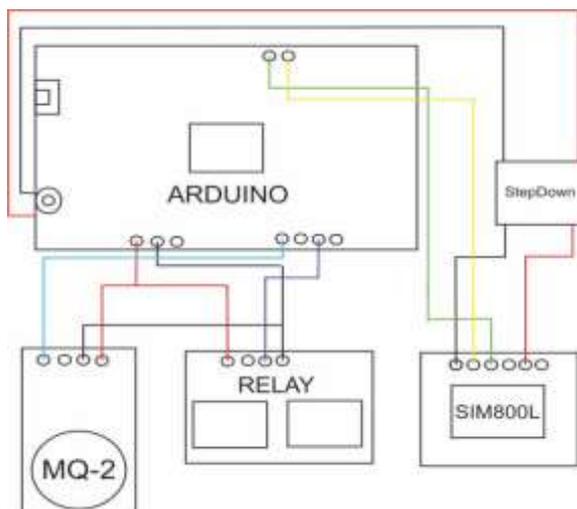
Penelitian ini bertujuan untuk meminimalkan kemungkinan kebakaran dan menciptakan alat yang mampu mendeteksi kebocoran LPG menggunakan sensor gas dan Arduino Uno. Ketika

sensor mendeteksi gas LPG, sistem mengaktifkan relai dan lampu indikator. Selain itu, alat ini dapat mengirim SMS jika terjadi kebocoran gas, sehingga tindakan dapat dilakukan dengan cepat untuk menghentikan aliran gas.

Kami memodifikasi penelitian sebelumnya yang telah dilakukan [9]. Pada penelitian tersebut sistem lebih cocok diimplementasikan pada stasiun pengisian LPG, sedangkan pada penelitian ini, kami mendesain sistem agar lebih sederhana diimplementasikan untuk rumah tangga.

## II. METODE PENELITIAN

Gambaran umum sistem terdiri dari diagram rancangan mekanik yang mencakup mikrokontroler, sensor gas, relay, modul GSM. Kami membuat Diagram rancangan mekanik (Gambar 1) sebagai model yang menggambarkan hubungan antar sub-sistem.



Gambar 1. Diagram rancangan mekanik

Sebagaimana terlihat dalam rancangan pada Gambar 1, sistem akan mendeteksi gas melalui sensor MQ-2, jika kadar gas di atas 50%, maka sistem akan mengirim *alert* melalui pesan SMS.

Dalam penelitian ini, rancangan membutuhkan perangkat hardware dengan spesifikasi sebagaimana terlihat dalam Tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Hardware

Perangkat Keras	Spesifikasi
<b>Leptop (kerja)</b>	Asus X552L intel core i5 4200U @2.30Ghz, 12GB of RAM, NVIDIA 820M 7GB Total Memory, 500GB of Hardisk.
<b>Arduino Uno</b>	Mikrokontroler Atmega 328, memory flash 32KB, SRAM 2KB, EEPROM 1KB, 16MHZ of clock
<b>Sensor MQ-2</b>	Tegangan input 5VDC, Analog Interface
<b>Modul GSM SIM800L</b>	Tegangan input 4,2VDC, Frekuensi Quadband 850/900/1800/1900Mhz.
<b>Relay</b>	2 channel
<b>Regulator Stepdown converter</b>	Input 5-28VDC, Output 3-20VDC
<b>Kabel</b>	Kabel Jumper, kabel USB

### 2.1 Microcontroller

Teknik kontrol berkaitan dengan mengendalikan sistem dinamis maupun mesin industri. Sistem dinamis dapat berupa sistem mekanis, sistem kelistrikan, sistem fluida, sistem termal, atau kombinasi dari dua atau lebih tipe sistem. Perilaku sistem dinamis dijelaskan oleh persamaan diferensial. Mengingat model (persamaan diferensial), *input* dan kondisi

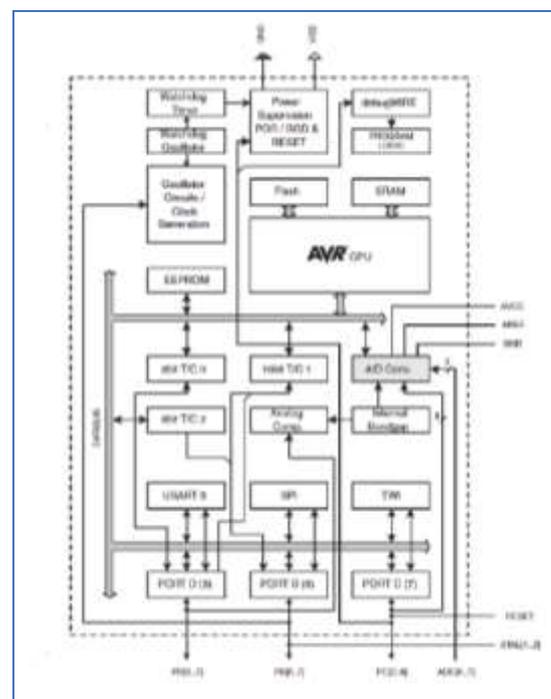
awal, kita dapat dengan mudah menghitung *output* sistem [10].

Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor dalam banyak hal. Misalnya, mikroprosesor biasanya memiliki CPU yang membutuhkan komponen eksternal tertentu (mis. Memori, kontrol input, dan kontrol output) agar berfungsi dengan baik [11]. Mikroprosesor biasa dapat mengakses dari satu megabyte ke satu gigabyte memori, dan mampu memproses 16, 32, atau 64 bit informasi atau lebih dengan satu instruksi. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler mencakup CPU, memori, dan elemen fungsional lainnya, semua pada Substrat Semikonduktor tunggal, atau sirkuit terpadu (mis., "Chip") [12].

Kontroler pertama yang digunakan secara luas adalah Intel 8048, yang diintegrasikan ke dalam keyboard PC, dan penggantinya, Intel 8051, serta seri mikrokontroler 68HCxx dari Motorola [13].

ATmega-328 pada dasarnya adalah mikro-controller Advanced Virtual RISC (AVR). Ini mendukung data hingga delapan (8) bit. ATmega-328 memiliki memori internal 32KB. Sebagaimana terlihat di Gambar 2, kontroler mikro ini memiliki banyak karakteristik lain. Atmega-328 memiliki Electrically Erasable Programmable Read Only

Memory (EEPROM) (EEPROM) 1KB. Properti ini menunjukkan jika pasokan listrik yang dipasok ke mikrokontroler dilepas, bahkan kemudian dapat menyimpan data dan dapat memberikan hasil setelah ketersediaan pasokan listrik. Apalagi ATmega-328 memiliki 2KB Static Random Access Memory (SRAM) [14].



Gambar 2. Arsitektur ATmega-328

## 2.2 Sensor MQ-2

Gas Sensor (MQ-2) adalah sensor yang berguna untuk mendeteksi kebocoran gas baik pada rumah maupun industri. Sensor ini sangat cocok untuk mendeteksi H<sub>2</sub>, LPG, CH<sub>4</sub>, CO, Alkohol, Asap atau Propane. Karena sensitivitasnya yang tinggi dan waktu respon yang cepat, pengukuran dapat dilakukan dengan cepat

[15], [16]. Sensor gas MQ-2 (Gambar 3) juga dikenal sebagai *chemiresistor*. Sensor berisi bahan penginderaan yang resistensi berubah ketika terjadi kontak dengan gas. Perubahan nilai resistansi inilah yang digunakan untuk mendeteksi gas [17].



Gambar 3. Gas Sensor MQ-2

### 2.3 Modul GSM SIM800L

Modul SIM800L GSM / GPRS adalah modem GSM miniatur, yang dapat diintegrasikan ke dalam sejumlah besar proyek IoT. Dengan modul ini, hampir semua hal yang dapat dilakukan oleh ponsel biasa; pesan teks SMS, melakukan atau menerima panggilan telepon, menghubungkan ke internet melalui GPRS, TCP / IP, dan banyak lagi. Selain itu, modul ini mendukung jaringan GSM / GPRS quad-band, yang berarti cukup banyak digunakan di seluruh dunia [18]. Tampak pada Gambar 4, Modul SIM800L ini Menggunakan IC Chip SIM800, bekerja pada frekuensi jaringan GSM yaitu QuadBand (850/900/1800/1900Mhz) Konektifitas class 1 (1W) pada DCS 1800

dan PCS 1900GPRS, sedangkan pada class 4 (2W) pada GSM 850 dan EGSM 900.



Gambar 4. Modul GSM SIM800L

*Flow control* sangat penting untuk komunikasi yang benar antara mesin GSM dan DTE. Karena dalam kasus seperti panggilan data atau faks, perangkat pengirim mentransfer data lebih cepat daripada pihak penerima untuk siap menerima. Pada dasarnya ada dua pendekatan untuk mencapai *flow control* data yaitu *flow control* perangkat lunak dan *flow control* perangkat keras. Seri SIM800 mendukung kedua jenis *flow control* [19]. Terdapat Led pada modul yang berfungsi sebagai indikator. Apabila pada modul terhubung dengan jaringan GSM maka LED akan berkedip perlahan, akan tetapi apabila tidak ada sinyal maka LED akan berkedip cepat. Seri SIM800 menggunakan port TTL serial port, sehingga dapat langsung diakses menggunakan mikrokontroler tanpa perlu memerlukan MAX232.

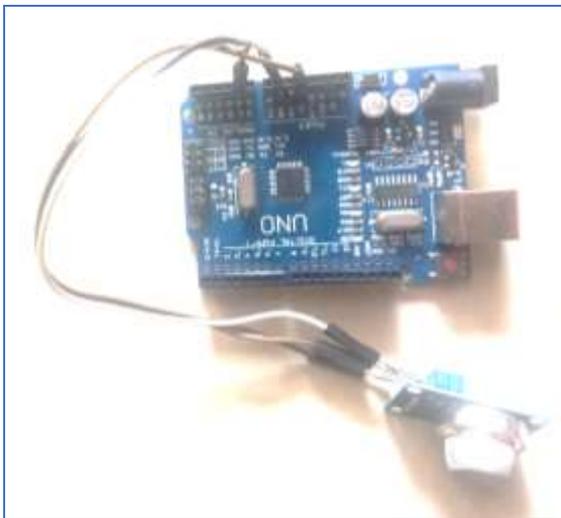
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua langkah yang dilakukan berikutnya adalah mengimplementasikan

rancangan sebagaimana dijelaskan dalam diagram rancangan mekanik.

### 3.1 Perancangan Mekanik

Dalam perancangan mekanik alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan kabel jumper agar rangkaian saling berhubungan, secara keseluruhan. Sensor Gas MQ-2 VCC, GND, dan A0 dihubungkan dengan Arduino melalui port 5V, GND, dan A0 sebagaimana terlihat di Gambar 5.

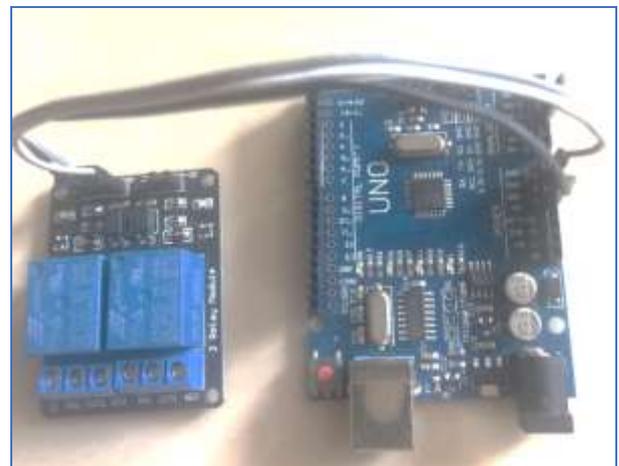


Gambar 5. Rangkaian Arduino dengan Sensor MQ-2

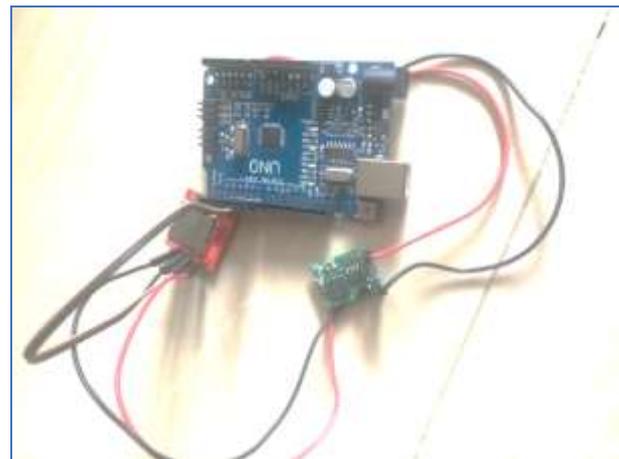
Setelah terhubung, lihat Gambar 6, kemudian Relay port VCC, GND, IN1 dihubungkan dengan Arduino melalui port 5V, GND, A2. Relay ini berfungsi untuk memutuskan ataupun menyambungkan daya listrik pada saat terdeteksi gas.

Selanjutnya *Stepdown converter* dihubungkan dengan power supply 9V dengan cara parallel dan keluaran dari

*stepdown converter* dihubungkan dengan modul GSM SIM800L melalui port VCC dan GND, lihat Gambar 7. *Stepdown* berfungsi untuk menurunkan tegangan yang dikeluarkan *power supply* 9V di *convert* menjadi 4.1V, bertujuan karena tegangan yang diperlukan untuk mengoperasikan SIM800L adalah 3.4V – 4.2 VDC.



Gambar 6. Rangkaian Arduino dengan Relay



Gambar 7. Rangkaian Arduino, SIM800L, dan Stepdown Converter

Selanjutnya SIM800L RXD dan RTD dihubungkan ke Arduino melalui port Digital 7 dan 6. Setelah semua rangkaian

terbuhung dengan benarnya Arduino diberi daya 9V dengan power supply sebagaimana terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian adaptor dengan arduino

### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak ini kami menggunakan metode pengembangan *prototype*, yang fokus pada esensi fungsional. Oleh karena itu secara teknis bertujuan untuk mengoperasikan alat pendeteksi gas agar bisa bekerja sebagaimana yang diharapkan, adapun kode-kode program yang sesuai dengan metode perancangan untuk menjalankan perangkat ini dapat dilihat dalam pembahasan di bawah.

Ketika rangkaian Arduino dinyalakan selanjutnya hal pertama yang dilakukan rangkaian adalah mengalamatkan relay sebagai keluaran dari Arduino sebagaimana terlihat pada Gambar 9. selanjutnya Arduino mengecek status dari SIM800L, jika status SIM800L dalam kondisi berfungsi dan sinyal sudah dimasuk, selanjutnya SIM800L mengirim

SMS ke nomor telepon untuk memberikan laporan bahwa rangkaian gas menyala.

```
void setup() {
  pinMode (relay,OUTPUT);

  if (gsm.begin(9600))
  {
    delay(2000);
    started=true;
  }
  if(started)
  {
    delsms();
  }
  delay(2000);
  sms.SendSMS("081261201333", "Sensor Gas Menyala");
}
```

Gambar 9. Kode program awal dinyalakan

Selanjutnya ketika sensor gas mendeteksi gas LPG kondisi relay tetap *low* atau tidak diberi tegangan sampai batas yang ditentukan yaitu ketika *analogread* (0) melewati nilai val melebihi dari 50, lihat Gambar 10 di bawah.

```
void loop() {
  digitalWrite(relay,LOW);

  int val=analogRead(0);
  val=map(val,0,1023,0,100);

  if(val>50){
    st=true;
  }
  else st=false;
}
```

Gambar 10. Kode sensor mendeteksi Gas

Ketika kadar gas melebihi batas yang ditentukan dan sensor dalam status HIGH (diberi tegangan 5VDC) maka *relay* juga akan diberi tegangan 5VDC sehingga *relay* berpindah dari posisi normal open ke normal *close* dan memerintahkan mengirim SMS laporan kenomor telepon yang sudah diprogram dengan nilai

konsentrasi yang di tangkap oleh sensor sebagaimana ditunjukkan Gambar 11.

```

if ((millis() - lastDebounceTime) > debounceDelay) {

  if (st != buttonState) {
    buttonState = st;

    if (buttonState == HIGH) {
      digitalWrite(relay, HIGH);
      PString str(buffer, sizeof(buffer));
      str.begin();
      str.print("Gas Bocor Dengan Kadar ");
      str.print(val);
      str.print("%");
      // String a=str
      sms.SendSMS("081261201333",buffer);

    }
  }
}

```

Gambar 11. Kode sensor melebihi batas kadar

Selanjutnya, untuk rancangan laporan kadar gas yang terdeteksi sensor. Gambar 12 adalah perintah Arduino untuk memberikan laporan secara langsung tanpa adanya gas yang terdeteksi oleh sensor, ini bertujuan untuk mengetahui apakah Arduino masih tetap beroperasi atau mengalami gangguan, dan dalam koding tersebut, Arduino hanya membaca isi SMS hanya dengan kata “lapor” maka SIM800L akan membalas secara otomatis isi pesan tersebut.

```

lastButtonState = st;
int pos=0;
if(started)
{
  pos=sms.IsSMSPresent(SMS_ALL);
  if(pos)
  {
    sms.GetSMS(pos,n,smsbuffer,100);
    delay(2000);
    if(!strcmp(smsbuffer,"lapor"))
    {
      PString str(buffer, sizeof(buffer));
      str.begin();
      str.print("Kadar Gas Dalam Ruangan ");
      str.print(val);
      str.print("%");
      // String a=str
      sms.SendSMS(n,buffer);
    }
    delsms();
  }
}
}

```

Gambar 12. Kode Permintaan status kadar gas

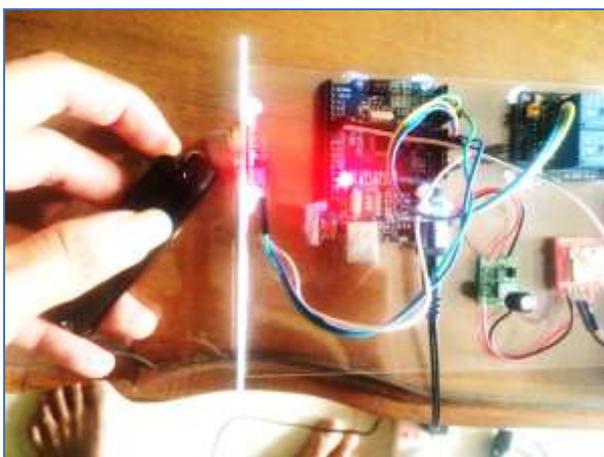
### 3.3 Pengujian

*Pertama*, pengujian sensor. Pada pengujian sensor, pengambilan data dilakukan dengan cara menyemprotkan gas dari sebuah korek api gas pada jarak 2 cm dengan lama waktu penyemprotan yang telah ditentukan. Penggunaan korek api (dilakukan karena cairan yang terdapat dalam korek api adalah sama dengan kandungannya isi dari tabung gas LPG yaitu cairan Butana). Pada rangkaian sensor harus diberikan tegangan sebesar 5 Volt sebagai Vcc dan tegangan *heater* pada sensor gas. Berikut ini adalah gambar riil dan Tabel 2. yang merupakan hasil pengujian:

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Sensor Gas MQ-2

Tegangan Input (Volt)	Lama Penyemprotan (detik)	Tegangan Output (Volt)
4,85	2	0,26
4,85	4	1,82
4,85	6	2,44
4,85	8	2,68
4,85	10	3,03
4,85	12	3,24
4,85	14	3,56
4,85	16	3,91
4,85	18	4,27
4,85	20	4,55

Hasil dari pengujian sensor gas LPG sesuai dengan harapan. Hasil rangkaian sensor tegangan pada Tabel 2 memiliki kelinieran yang sangat baik. Hasil dari sensor tegangan ini berupa tegangan DC dan sudah disearahkan untuk dapat digunakan sebagai *input* dari ADC mikrokontroler.



Gambar 13. Pengujian Gas MQ-2

Pada Gambar 13 menunjukkan proses pengujian sensor gas yang diberikan gas

butana dari korek api gas untuk menguji fungsional dari sensor dan keseluruhan alat tersebut. Kemudian sistem akan mengirim SMS dari SIM800L yang menyatakan ada kadar gas terdeteksi oleh sensor dan kemudian *relay* mematikan alat listrik di rumah tersebut.

*Kedua*, pengujian menyeluruh. Pemasangan sensor gas LPG diletakkan pada dinding dalam lemari tabung gas LPG 3kg atau 12kg. Pada pengujian ini, dengan skenario melubangi selang gas, sistem berfungsi dengan baik. Alat mendeteksi adanya gas LPG dan langsung mengaktifkan Relay dan mengirim laporan berupa SMS kepada pengguna yang berisi presentasi gas yang terdeteksi oleh sensor.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Menyeluruh

No.	Tegangan Output Sensor (Volt)	Waktu yang dibutuhkan mengirim SMS (detik)	Waktu yang dibutuhkan relay off
1.	0,26	-	-
2.	1,82	-	-
3.	2,44	2	2
4.	2,68	1,85	1,85
5.	3,03	1,52	1,50
6.	3,24	1,25	1,25
7.	3,56	0,59	0,59
8.	3,91	0,46	0,46
9.	4,27	0,25	0,25
10.	4,55	0,15	0,15

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 3 merupakan hasil pengujian

kebocoran pada area yang disimulasikan dengan cara melubangi dengan jarum di area ujung selang yang disambungkan dengan regulator sehingga terjadi kebocoran gas LPG. Hasil pengujian menunjukkan waktu yang dibutuhkan SIM800L untuk mengirim laporan dan mematikan *relay*. Dari sepuluh kali percobaan yang dilakukan, berdasarkan data waktu yang kami dapatkan, maka tidak ada perbedaan yang signifikan respon yang diberikan sistem, dengan percobaan yang dilakukan sebelumnya secara parsial.

Gambar 14 merupakan implementasi rangkaian terhadap tabung gas pada ruangan atau lemari gas yang di uji, gambar tersebut memberikan informasi bahwa sensor mendeteksi gas LPG dengan kadar 58% dan menandakan bahwa gas melebihi batas wajar dalam ruangan atau area tersebut, atau bisa disimpulkan bahwa gas mengalami kebocoran atau selang regulator mengalami kebocoran.



Gambar 14. Pengujian menyeluruh

Berikutnya pada Tabel 4 adalah konversi tegangan sensor kedalam bentuk data persentase untuk mengirimkan SMS laporan. Dari hasil sepuluh kali percobaan tersebut artinya semakin kadar gas tinggi maka akan berpengaruh pada tegangan *output* sensor yang pada akhirnya menjadi triger respon SMS.

Tabel 4. Konversi Volt Tegangan Ke Prosentase

No	Tegangan output sensor (volt)	Hasil konversi ke angka persen (%)
1	0.26 – 1.81	0 – 13
2	1.82 – 2.43	14 – 50
3	2.44 – 2.67	51 – 54
4	2.68 – 3.02	55 – 61
5	3.03 – 3.23	62 – 65
6	3.24 – 3.55	66 – 74
7	3.56 – 3.90	75 – 79
8	3.91 – 4.26	80 – 86
9	4.27 – 4.54	87 – 94
10	4.55 – 4.85	95 – 100

#### IV. SIMPULAN

Kesimpulan harus mengindikasikan secara jelas hasil penelitian yang diperoleh, kelebihan dan kekurangannya.

##### 4.1 Simpulan

Dalam pendeteksian kebocoran gas LPG, ada titik kebocoran yang menjadi prioritas, sehingga semakin besar tegangan *output* sensor gas yang bocor itu keluar maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan SIM800L untuk mengirim laporan dan mematikan relay.

Kemampuan alat dalam mendeteksi kebocoran gas dapat bekerja dengan cara diletakkan didekat tabung gas dan apabila sensor mendeteksi kebocoran gas dari tabung ataupun selang regulator gas, maka sensor akan aktif dan relay berubah menjadi mati secara otomatis, kemudian SIM800L akan mengirim laporan kepada *user* melalui SMS ke nomor telepon yang sudah disimpan oleh sistem untuk memberi laporan bahwa sensor gas mendeteksi gas.

##### 4.2 Saran

Sebagai saran untuk penelitian lanjutan dapat ditambahkan *display* sebagai media *output* status kebocoran gas. Selain itu dapat ditambahkan sebuah alarm bunyi sebagai tambahan dari sistem SMS yang sudah ada.

#### Daftar Pustaka

- [1] National Gas Company, "Characteristics of LPG," <https://nationalgasco.net>, 2019. <https://nationalgasco.net/characteristics-of-lpg/> (accessed Sep. 18, 2019).
- [2] Sekretariat Kabinet, "Tahun 2018, Pemerintah Distribusikan 25.000 Paket Konverter Kit LPG Untuk Nelayan Kecil," <https://setkab.go.id>, Jakarta, Feb. 05, 2018.
- [3] Pertamina, "Polri : Kecelakaan Elpiji Diakibatkan oleh Kebocoran Gas," *Media Pertamina*, Jakarta, Jul. 2010.
- [4] Kompas, "Rumah Tinggal Terbakar Akibat Regulator Tabung Gas Bocor," *Kompas.com*, 2019. <https://megapolitan.kompas.com/read/2019/09/15/12451621/rumah-tinggal-terbakar-akibat-regulator-tabung-gas-bocor> (accessed Sep. 18, 2019).
- [5] M. M. Hasan Syukur, ST, "Penggunaan Liquefied Petroleum Gases (Lpg)," *Forum Teknol.*, vol. 01, no. 2, pp. 1–14, 2011, [Online]. Available: [http://pusdiklatmigas.esdm.go.id/new/pusdiklatmigas/file/t2-\\_LPG\\_---](http://pusdiklatmigas.esdm.go.id/new/pusdiklatmigas/file/t2-_LPG_---)

- \_M\_hasan\_Syukur.pdf.
- [6] F. N. Arifenie, "Pertamina klaim kecelakaan tabung gas elpiji turun," <https://industri.kontan.co.id/>, Jakarta, 2011.
- [7] S. T. Apeh, K. B. Erameh, and U. Iruansi, "Design and Development of Kitchen Gas Leakage Detection and Automatic Gas Shut off System," *J. Emerg. Trends Eng. Appl. Sci.*, vol. 5, no. 3, pp. 222–228, 2014.
- [8] P. Gour and B. Sonawane, "Gas leak Detection , Monitoring and Prevention," *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, vol. 4, no. 7, pp. 466–468, 2014.
- [9] T. H. Mujawar, V. D. Bachuwar, M. S. Kasbe, A. D. Shaligram, and L. P. Deshmukh, "Design and Development of Lpg Gas Leakage Detection and," *Solapur Univ. Res. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2015.
- [10] D. Ibrahim, *Microcontroller Based Applied Digital Control*. 2006.
- [11] H. Andrianto, *Belajar Cepat dan Pemrograman Android*. Bandung: Informatika Bandung, 2017.
- [12] M. Timothy J. Wilkinson, Scott B. Guthery, Ksheerabdh Krishna, "USING A HIGH LEVEL PROGRAMMING LANGUAGE WITH A MICROCONTROLLER," US 6,308,317 B1, 2019.
- [13] B. W. Gunther Gridling, *Introduction to Microcontrollers*, 1.4. Vienna: Vienna University of Technology, 2007.
- [14] S. Z. Nasir, "Introduction to ATmega328," <https://www.theengineeringprojects.com>, Gulberg, Sep. 18, 2019.
- [15] B. B. L. Heyasa and V. R. K. R. Galarpe, "Preliminary Development and Testing of Microcontroller-MQ2 Gas Sensor for University Air Quality Monitoring," *IOSR J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 12, no. 03, pp. 47–53, 2017, doi: 10.9790/1676-1203034753.
- [16] D. A. Himawan, Fadhil Puri. Sunarya, Unang. Nurmantris, "PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI ASAP BERBASIS MIKROKONTROLLER," *E-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 1963–1968, 2017.
- [17] M. Y. Hariyawan, A. Gunawan, and E. H. Putra, "Wireless sensor network for forest fire detection," *Telkomnika*, vol. 11, no. 3, pp. 563–574, 2013, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v11i3.1056.
- [18] S. Aliyu, A. Yusuf, U. Abdullahi, M. Hafiz, and L. A. Ajao,

- “Development of a low-cost GSM-bluetooth home automation system,” *Int. J. Intell. Syst. Appl.*, vol. 9, no. 8, pp. 41–50, 2017, doi: 10.5815/ijisa.2017.08.05.
- [19] SIMCOM, *SIM800 Series\_AT Command Manual\_V1.09*, 1st ed. Shanghai: SIMCOM, 2015.
- [20] Fitria, Y. A. (2019). *Visualization of Data on Earthquake Prone Areas from the Analysis of Earthquake Data Vibrations*. Test Engineering & Management, 5301-5308.
- [21] Fitria -, M. F. (2018). Teknologi Informasi E-Complaint pada Perguruan Tinggi. *jurnal Informatika Darmajaya*, 116-123.

---

# PERANCANGAN SISTEM RESERVASI DAN PROMOSI HOTEL BERBASIS WEBSITE

Vivi Sahfitri

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma  
Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 3 Palembang 30624  
Telp.0711-515679, Fax.0711-515582  
e-mail : vivi\_sahfitri@binadarma.ac.id

## ABSTRACT

*The rapid development of information technology, triggering every area of life must be able to innovate so as not to lag or even disappear. One of the areas that has been utilizing many technologies is the economic and business areas. One of the businesses that is currently growing is the hospitality business. Regional potential in Indonesia that provides many benefits for tourists ranging from sport or recreation to make the business of hospitality become a promising effort. The number of hotels established, making business competition increasingly higher. facilities, promotion, service and convenience in obtaining information and transaction into a factor that can impact the business progress of the hotel. Fast information service especially for reservation is indispensable. This research aims to design a reservation and promotion system in a Web-based hospitality business. The methods used in this research are the Software Development Life Cycle (SDLC) method as well as system design using Unified Modelling Language (UML). This research generates a prototype reservation system and promotion of a website-based hospitality business that can be implemented to build information systems and can then be used to facilitate the dissemination of information/hotel promotion and facilitate consumers to make reservations online.*

**Keywords :** *System design, reservation, promotion, hospitality business, Unified Modeling Language (UML), Software Development Life Cycle (SDLC)*

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, memicu setiap bidang kehidupan harus mampu berinovasi agar tidak tertinggal atau bahkan hilang begitu saja. salah satu bidang yang telah banyak memanfaatkan teknologi adalah bidang ekonomi dan bisnis. Salah satu bisnis yang saat ini terus berkembang adalah bisnis perhotelan. Potensi daerah di indonesia yang memberikan banyak manfaat bagi wisatawan mulai dari olahraga ataupun rekreasi menjadikan bisnis perhotelan menjadi usaha yang menjanjikan. Semakin banyaknya hotel yang didirikan, membuat persaingan bisnis dibidang ini semakin tinggi. fasilitas, promosi, pelayanan serta kemudahan dalam memperoleh informasi dan bertransaksi menjadi faktor yang dapat memberikan dampak bagi kemajuan bisnis hotel tersebut. Layanan informasi yang cepat terutama untuk reservasi sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem reservasi dan promosi pada usaha perhotelan yang berbasis web. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Software Development Life Cycle (SDLC)* serta perancangan sistem menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*. Penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype* sistem

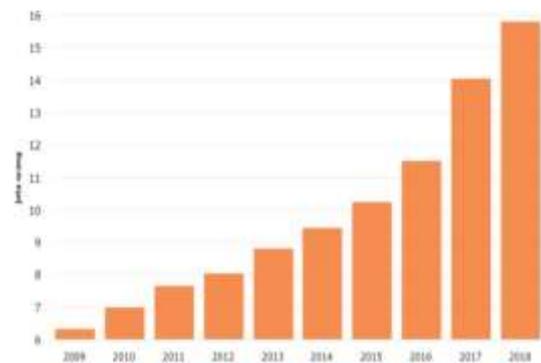
reservasi dan promosi usaha perhotelan berbasis website yang dapat diimplementasikan untuk membangun sistem informasi dan nantinya dapat digunakan untuk memudahkan dalam penyebaran informasi /promosi hotel serta memudahkan konsumen untuk melakukan reservasi secara *online*.

**Kata Kunci** : Perancangan Sistem, Reservasi, Promosi, Usaha Perhotelan, *Unified Modelling Language(UML)*, *Software Development Life Cycle (SDLC)*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki ribuan pulau yang memiliki keindahan dan keunikan tersendiri. Banyaknya pulau dengan berbagai keindahan yang diberikan, menjadikan pulau-pulau di Indonesia banyak menjadi destinasi wisata bagi turis baik domestik maupun mancanegara. Keanekaragaman budaya, adat istiadat, sejarah, kerajinan daerah dan potensi lain dari daerah-daerah di Indonesia menjadikan sektor kepariwisataan di Indonesia berkembang cukup pesat [1].

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, dalam lima tahun terakhir (2014-2018) kedatangan (kunjungan) turis mancanegara ke Indonesia memiliki rata-rata pertumbuhan mencapai 14% pertahun. Angka ini meningkat jika dibandingkan dengan rata-rata pertumbuhan kunjungan turis mancanegara pada 5 tahun sebelumnya (2009-2013) dengan rata-rata pertumbuhan 9% per tahun. Gambar 1 memberikan gambaran peningkatan rata-rata pertumbuhan kunjungan turis mancanegara ke Indonesia [2].



Gambar 1. Pertumbuhan Kunjungan Turis Mancanegara di Indonesia

Meningkatnya kunjungan wisatawan baik domestik maupun mancanegara memberikan dampak pada usaha lain salah satunya adalah usaha dibidang perhotelan. Para wisatawan yang datang, pasti membutuhkan tempat untuk tinggal atau bermalam. Hal ini berdampak semakin menjamurnya keberadaan hotel di daerah-daerah yang menjadi tujuan wisata para wisatawan. Para pemilik modal berlomba untuk mendirikan tempat menginap bagi para wisatawan dengan berbagai penawaran yang menarik serta kemudahan dalam melakukan pemesanan atau reservasi. Salah satu faktor yang dapat memberikan kemudahan bagi para wisatawan untuk memperoleh informasi maupun melakukan

reservasi adalah penggunaan teknologi informasi. Gambar 2 menunjukkan tingkat hunian hotel di Indonesia yang semakin meningkat dalam satu tahun terakhir [3].



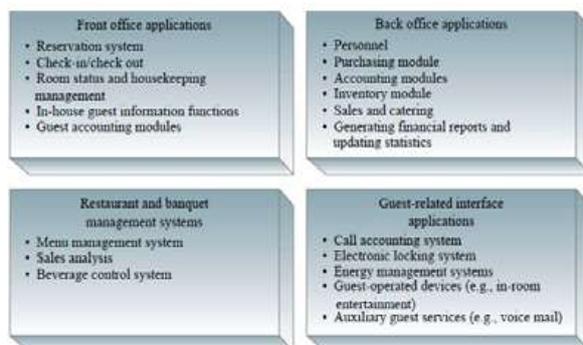
Gambar 2. Tingkat Hunian Hotel di Indonesia

Teknologi Informasi merupakan faktor penting yang dapat mendorong kemajuan usaha salah satunya pada bidang jasa perhotelan. Adopsi teknologi informasi pada bidang usaha perhotelan memberikan dampak positif bagi usaha. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dapat memberikan kemudahan bagi operasional hotel yang juga dapat meningkatkan kualitas pelayanan, efisiensi dan biaya operasional. Karena dengan memanfaatkan teknologi informasi dapat mengatasi masalah-masalah yang sering dihadapi pengusaha perhotelan seperti, mobilitas staff yang tinggi, kualitas teknik yang tidak stabil, kualitas fungsional yang volatile, ketepatan waktu dan ketepatan pelayanan [4]. Penggunaan teknologi Informasi, terutama teknologi komputer memberikan berbagai kemudahan, kecepatan dan ketepatan

dalam mendapatkan dan mengelola berbagai macam data dan informasi. Salah teknologi komputer yang paling banyak dimanfaatkan adalah teknologi Internet [5]. Internet adalah jaringan komputer global yang menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya [6]. Dengan adanya jaringan komputer, pengguna dapat saling berinteraksi melalui halaman website. Website dapat dengan mudah digunakan oleh seluruh perangkat elektronik yang terkoneksi dengan internet dan memiliki browser [7].

*Hotel anugerah* adalah salah satu hotel bintang dua yang ada di kota Palembang. Hotel ini memiliki beberapa tipe kamar dengan harga dan fasilitas yang berbeda, ruang pertemuan, *laundry* dan *coffe shop*. Selama ini transaksi yang dilakukan di hotel ini masih menggunakan cara-cara manual. Sebagai contoh, untuk mendapatkan informasi tentang tipe kamar, fasilitas dan tarif kamar *customer* harus datang langsung atau melakukan panggilan telepon untuk mendapatkan informasi tersebut. Selain itu untuk melakukan reservasi, *customer* juga hanya dapat melakukan melalui telepon langsung ke pihak hotel atau langsung datang ke hotel tersebut. Penyebaran informasi dan transaksi yang belum memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi menjadi kendala bagi pihak hotel untuk

meningkatkan jumlah pengunjung yang menginap. Keluasan informasi yang diberikan serta kemudahan dalam mengaksesnya merupakan salah satu bentuk usaha untuk dapat bersaing dalam industri perhotelan agar terus dapat bertahan dibidang usaha tersebut. Dalam industri perhotelan, terdapat beberapa sistem informasi yang dapat bangun atau dikembangkan. Pada umumnya terdapat empat katagori sistem yang ada pada industri perhotelan, yaitu Sistem yang menangani *back office*, *front Office*, Sistem Manajemen Restaurant dan sistem yang terkait dengan tamu hotel. Gambar 3 menunjukkan Sistem berbasis IT yang mungkin dikembangkan dalam industri Perhotelan [8].



Gambar 3. Sistem berbasis IT pada Industri Perhotelan

Reservasi adalah suatu sistem yang ada pada sebuah hotel. Reservasi hotel dapat dilakukan secara langsung dengan menghubungi hotel melalui media Telepon. Sistem Reservasi sendiri merupakan pusat darinoperasi bagi *front*

*Office*, dimana sistem menangani registrasi tamu, Proses *check in*, dan *Check Out*, melakukan pengarsipan, konfirmasi pembayaran serta permintaan atau pemesanan kamar hotel [9]. Untuk mempermudah proses reservasi untuk kamar hotel sekaligus dapat menjadi sarana untuk melakukan promosi secara lebih luas, perancangan suatu sistem reservasi hotel yang menarik dan dapat diimplementasikan menjadi sebuah sistem informasi berbasis IT perlu dilakukan. Hal ini juga sebagai alternatif untuk dapat bersaing dengan usaha sejenis yang semakin menjamur di berbagai wilayah di seluruh Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan sistem informasi pada hotel yang menjadi objek serta membuat perancangan sistem reservasi dan promosi berbasis *website* yang nantinya dapat menjadi dasar untuk membangun sistem informasi reservasi dan promosi bagi hotel tersebut.

## II. METODE PENELITIAN

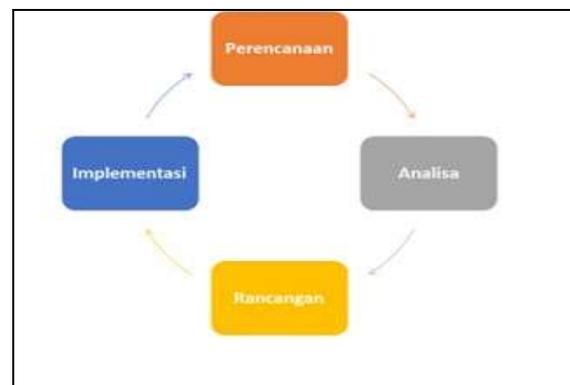
Metode penelitian berkaitan dengan prosedur atau langkah-langkah atau tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan kegiatan penelitian. Dengan adanya prosedur atau tahapan yang jelas, maka penelitian akan terlaksana secara logis dan sistematis.

### 1.1. Metode Perancangan Sistem

Merancang dan membangun perangkat lunak yang berbeda, akan membutuhkan proses yang berbeda pula. Dalam *Software Engineering* tidak ada metode atau teknik yang dapat diterapkan untuk beberapa Perangkat Lunak yang berbeda [10]. Meskipun begitu, dalam membangun perangkat lunak secara umum harus melalui empat aktivitas dasar yang berkaitan dengan rekayasa Perangkat lunak [11], yaitu; *Spesifikasi software, Desain dan Implementasi software, Validasi Software, serta Evolusi software*. Dalam membuat rancangan sistem reservasi dan promosi hotel berbasis website ini, digunakan tahapan yang terdapat dalam metode *Software Development Life Cycle (SDLC)*. SDLC merupakan suatu pendekatan yang dilakukan secara bertahap untuk menganalisa dan membangun sebuah rancangan sistem menggunakan siklus yang lebih spesifik terhadap kebutuhan pengguna [12]. Terdapat empat fase dalam SDLC [13], yaitu Fase Perencanaan, Fase Analisis, Fase Perancangan dan Fase Implementasi. yang dapat terlihat pada gambar 3.

Pada penelitian ini fase yang dilakukan hanya sampai fase desain, yang menampilkan rancangan arsitektur Perangkat Lunak, rancangan antar muka,

Rancangan Basis data yang dilengkapi dengan spesifikasi file yang dibutuhkan. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan tahapan implementasi, yaitu fase Coding yang mengimplementasikan rancangan kedalam bahasa pemrograman tertentu sehingga dapat menjadi sistem atau Perangkat Lunak yang siap diuji dan selanjutnya diimplementasikan oleh pengguna.



Gambar 4. Fase Sdlc

### 1.2. Analisis Sistem

Sebelum membuat rancangan sistem reservasi dan promosi hotel berbasis website, terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap kebutuhan data yang berkaitan dengan kegiatan perancangan sistem agar rancangan yang dihasilkan dapat sesuai dengan kondisi yang ada sehingga pada saat akan diimplementasikan dalam suatu sistem informasi, hasilnya akan sesuai dengan yang diharapkan. Dalam analisis sistem hal-hal yang menjadi dasar adalah mengapa perlu dilakukan perancangan sistem untuk membangun sistem reservasi

dan promosi berbasis web tersebut. Selain itu dalam tahap ini ditentukan pula analisis kebutuhan informasi dari sistem yang akan dirancang dan dibangun tersebut. Analisis kebutuhan sistem ini dibagi menjadi dua yaitu analisis kebutuhan data fungsional dan analisis kebutuhan data non fungsional. Analisis kebutuhan fungsional adalah jenis kebutuhan yang berkaitan dengan proses-proses yang akan dilakukan oleh sistem dan informasi-informasi yang akan dihasilkan oleh sistem. Sedangkan kebutuhan non fungsional adalah tipe kebutuhan yang berkaitan dengan peralatan dan perilaku yang dimiliki oleh sistem.

### 2.3 Penelitian Terdahulu.

Penelitian terdahulu sangat penting untuk diketahui untuk memperoleh informasi yang lebih banyak terutama yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk bidang perhotelan, agar hasil rancangan yang didapat lebih baik dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Penelitian yang berkaitan dengan sistem informasi berbasis website sudah banyak dilakukan. Berikut ini beberapa penelitian yang berkaitan dengan Sistem informasi berbasis website.

Penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Informasi Reservasi hotel

berbasis *Web* dengan *Framework Codeigniter* yang dilakukan oleh Friska Dian Lolo Tandilian, I made Adi Purwantara dan Naser jawas. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem Informasi Reservasi Hotel Berbasis Web dengan menerapkan Framework Codeigniter [14]. Penelitian lain dilakukan oleh Nuraini Purwandari dan Arie Kusumawati dalam artikel jurnal yang berjudul Aplikasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Karyawan Kalbis Sejahtera Berbasis *Website*. Penelitian menghasilkan sebuah aplikasi simpan pinjam berbasis website yang dapat melakukan penginputan data simpan pinjam anggota, membuat laporan simpan pinjam secara *up to date* dan dapat diakses secara real time oleh anggota kapan saja [15]. Penelitian lain yang berjudul Perancangan Website Sebagai Media Promosi dan Penjualan Produk yang dilakukan oleh Victor Marudut Mulia Siregar menghasilkan rancangan website yang dapat diimplementasikan menjadi sebuah Website yang dapat digunakan untuk melakukan promosi dan penjualan produk [16]. Penelitian yang dilakukan oleh Shanti Kusuma Dewi dan Annisa Kesy Garside dengan judul Perancangan Website Sebagai Media Promosi dan Penjualan pada Home Industri Abon menghasilkan sebuah website sebagai sistem Penjualan Online dengan *Tool*

*Content Management System (CMS) Opencart* yang bertujuan kegiatan pemasaran akan lebih efektif dan biasa meningkatkan omset Penjualan [17].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan sistem reservasi dan Promosi hotel berbasis website. Tahapan penting yang dilakukan dalam membuat rancangan adalah proses yang dilakukan. Proses yang dilakukan harus disesuaikan dengan kebutuhan sistem serta kemampuan dari pengguna sistem tersebut, Sehingga sistem yang akan dibangun nantinya dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fitur dan fungsi yang sesuai dengan harapan pengguna [18].

#### a. Perancangan Sistem

Tahap Perancangan sistem dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui gambaran proses yang terjadi dalam sistem yang akan dibangun. Tahap ini perlu dilakukan dan merupakan bagian terpenting dalam proses pembangunan suatu Perangkat lunak karena dalam tahap ini dilakukan untuk memberikan spesifikasi, merancang, membuat model serta mendokumentasikan aspek-aspek dari Perangkat lunak (*Software*) yang akan dibangun dengan menggunakan Diagram Unified Modelling Language (UML).

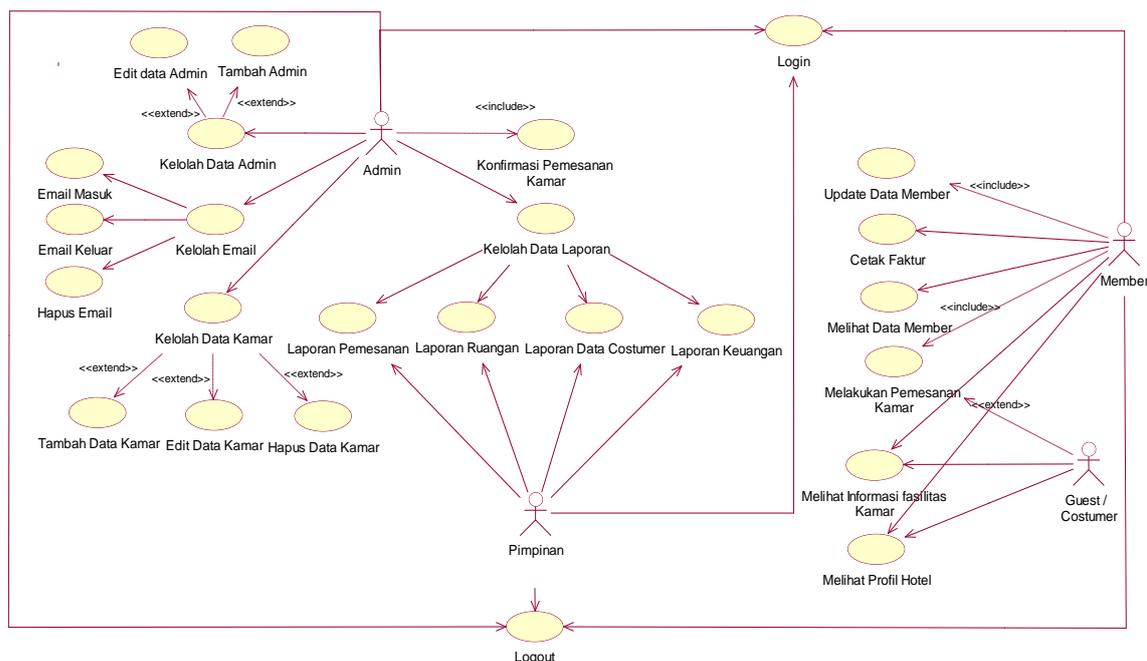
#### a) Use Case Diagram

*Use Case* menggambarkan atau mendeskripsikan hubungan dan interaksi antara aktor yang terlibat dalam sistem yang akan dibangun.

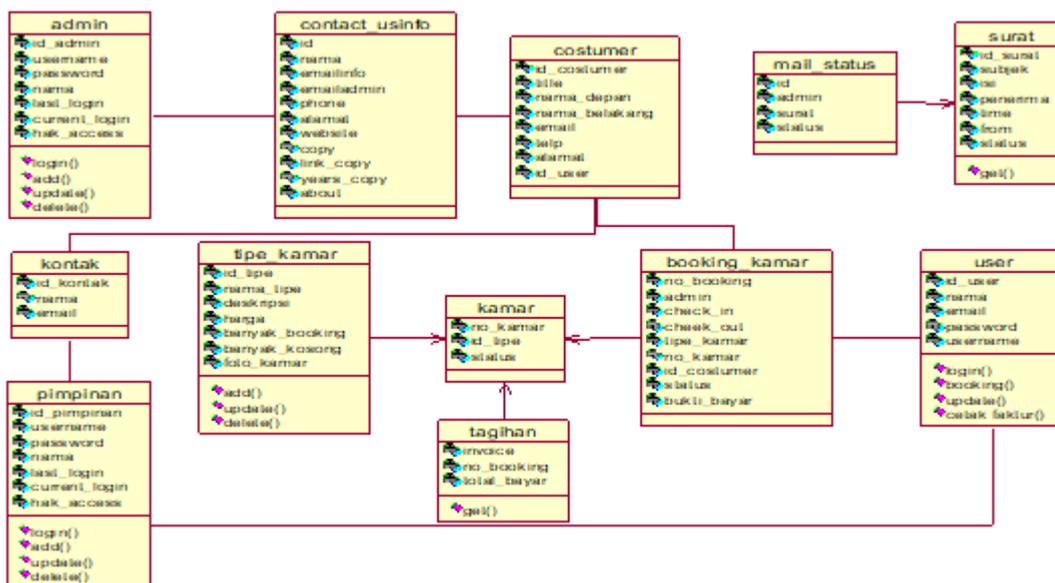
Berdasarkan gambar 4, dalam sistem yang akan dibangun aktor yang akan terlibat adalah Administrator yang menjadi pengelola sistem, *Guest/Customer* yang dapat melakukan kunjungan ke website untuk mendapatkan informasi terkait dengan jasa perhotelan yang mereka butuhkan, Member merupakan pelanggan tetap dari hotel yang sudah memiliki akun dan data yang telah terdaftar pada sistem database hotel. Sebagai aktor terakhir adalah pimpinan yang dapat mengakses laporan-laporan yang berkaitan dengan transaksi yang terjadi.

#### b) Class Diagram

Diagram ini berfungsi untuk mengidentifikasi *content* (isi) Informasi yang ada pada Perangkat Lunak (Sistem) yang akan dibangun. *Class Diagram* pada gambar 5 menunjukkan atribut dan operasi yang dapat dilakukan pada sistem nantinya. Simbol panah pada diagram berfungsi untuk menyambung atribut satu dengan yang lainnya.



Gambar 4. Use Case Sistem Reservasi dan Promosi

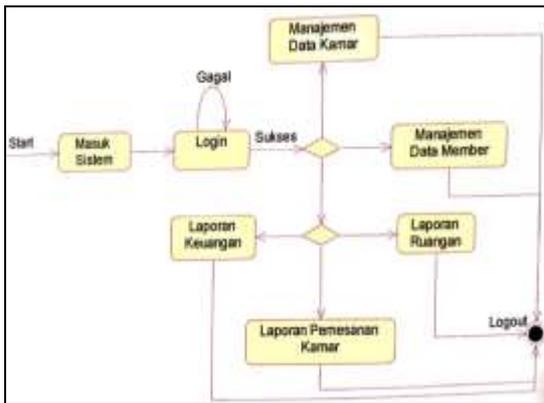


Gambar 5. Class Diagram Reservasi dan Promosi

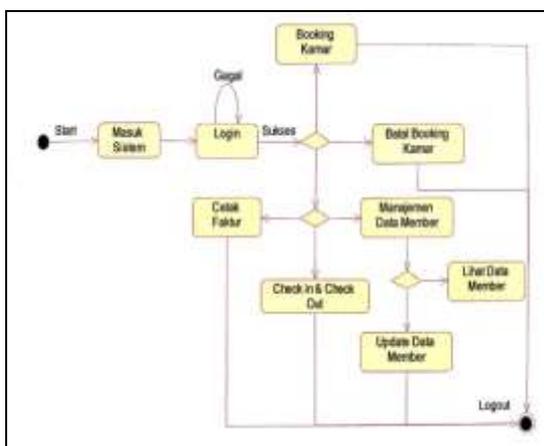
c) **Activity Diagram**

Activity Diagram menggambarkan semua aktivitas yang dimiliki oleh admin dan system. Dalam perancangan ini terdapat 4 activity diagram yaitu diagram aktivitas untuk admin, Diagram aktivitas

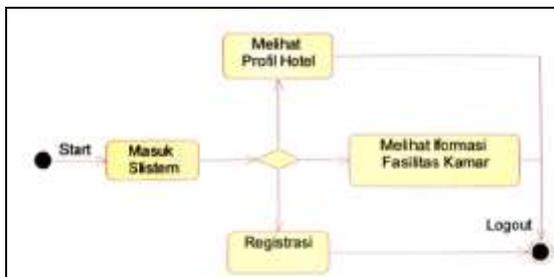
untuk member, Diagram aktivitas customer/guest dan Diagram aktivitas untuk pimpinan. Gambar 6, gambar 7, gambar 8 dan gambar 9 menunjukkan activity diagram sistem.



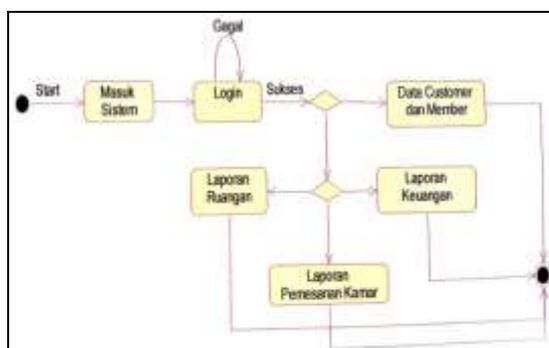
Gambar 6. Activity Diagram Admin



Gambar 7. Activity Diagram Member



Gambar 8. Activity Diagram Guest/customer



Gambar 9. Activity Diagram Pimpinan

**b. Perancangan Basis Data**

Perancangan Basis Data bertujuan untuk memberikan spesifikasi file yang akan memberikan rincian yang lengkap dengan rancangan tabel-tabel yang dibentuk. Tabel 1, tabel 2, tabel 3, tabel 4 dan tabel 5 menunjukkan basis data yang dirancang untuk membangun sistem nantinya.

Tabel 1. Rancangan Basis Data Untuk Admin

Nama Field	Jenis	Ukuran	Keterangan
id_admin	Int	10	id_admin
Username (Primary Key)	Varchar	50	Nama user nya
Password	Varchar	50	Kata sandi
nama	Varchar	30	Nama pengguna
last_login	Varchar	20	Terakhir akses
current_login	Varchar	20	Saat mengakses
hak_access	Varchar	2	Hak keseluruhan

Tabel 2. Rancangan Basis Data Untuk User

Nama Field	Jenis	Ukuran	Keterangan
id_user (Primary Key)	Varchar	12	id_User
nama	Varchar	50	Nama lengkap
username	Varchar	25	Nama pengguna
email	Varchar	15	Email aktif
password	Varchar	15	Password untuk login

Tabel 3. Rancangan Basis Data Untuk Booking

Nama Field	Jenis	Ukuran	Keterangan
no_booking (Primary Key)	Int	12	no_booking
admin	Varchar	50	Petugas admin
check_in	Varchar	15	Tamu masuk
check_out	Varchar	15	Tamu keluar
tipe_kamar	Int	11	Jenis kamar
no_kamar	Int	11	Nomor kamar
id_costumer	Int	11	Nomor tamu
status	Varchar	30	keterangan

Tabel 4. Rancangan Basis Data Untuk *Customer*

Nama Field	Jenis	Ukuran	Keterangan
id_costumer (Primary Key)	Int	11	id_costumer
id_user	Int	10	Id user ( pengguna )
title	Varchar	10	Sebutan Mr / Mrs
nama_depan	Varchar	30	Nama depan
nama_belakang	Varchar	30	Nama kepanjangan
email	Varchar	30	Alamat email
telp	Varchar	20	Nomor <i>handphone</i>
alamat	Text		Alamat

Tabel 5. Rancangan Basis Data Untuk *Pimpinan*

Nama Field	Jenis	Ukuran	Keterangan
id_pimpinan (Primary Key)	Int	10	id_pimpinan
username	Varchar	50	Nama <i>user</i> nya
password	Varchar	50	Kata sandi
nama	Varchar	30	Nama pengguna
last_login	Varchar	20	Terakhir akses <i>website</i>
current_login	Varchar	20	Saat mengakses <i>website</i>
hak_access	Varchar	2	Hak keseluruhan mengakses <i>web</i>

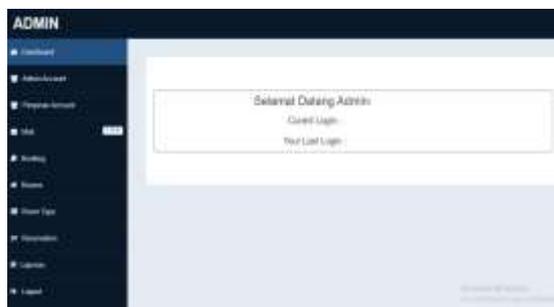
**c. Website Interface**

*Website interface* berfungsi sebagai penghubung antara pengguna (*user*) dalam hal ini adalah *administrator, User, Customer* dan *Pimpinan* dengan *Website*. Gambar 10 menampilkan halaman login untuk *Administrator* sebagai *Pengelola* sistem untuk masuk keaplikasi. Gambar 11 menunjukkan tampilan menu yang terdapat dalam login *administrator*. *Admin* dapat mengelola sistem secara keseluruhan

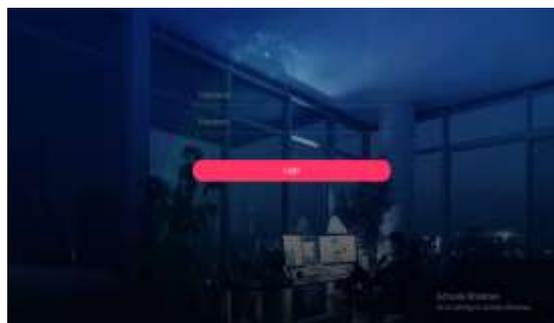
sekaligus merawat sistem yang berkaitan dengan informasi yang ada didalan sistem. Selain *administrator*, aktor lain yang bisa melakukan login adalah *pimpinan*.



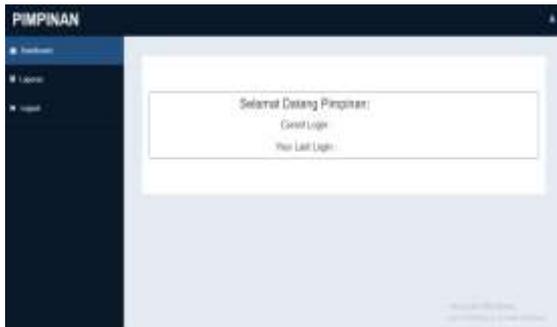
Gambar 10. Tampilan Login Administrator



Gambar 11 . Tampilan Menu Administrator  
Setelah melakukan login, seorang *pimpinan* dapat melihat laporan yang berkaitan dengan informasi yang tersedia dalam sistem. Gambar 12 menunjukkan tampilan login *Pimpinan* dan gambar 13 menunjukkan menu yang ada dalam login *pimpinan*

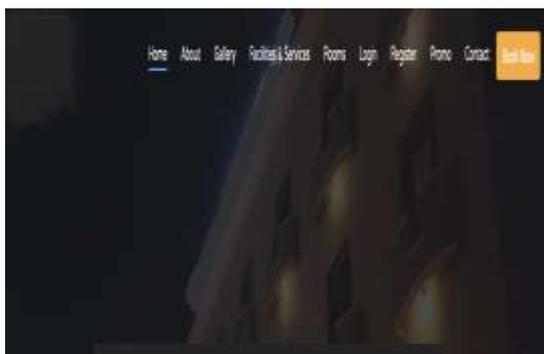


Gambar 12 . Tampilan Login Pimpinan



Gambar 13 . Tampilan Menu Login Pimpinan

Selain menu administrator dan pimpinan, website juga memberikan halaman bagi pengunjung yang menampilkan menu yang dapat dilihat oleh user. Gambar 14 menampilkan halaman utama dari *prototype* sistem reservasi dan promosi.



Gambar 14 . Tampilan Halaman Utama Website

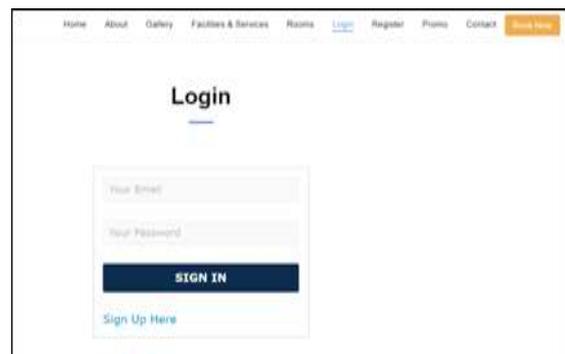
Halaman utama juga menampilkan beberapa menu yang dibutuhkan oleh pengunjung untuk mengetahui lebih banyak tentang segala hal yang berkaitan dengan hotel tersebut yaitu; menampilkan Fasilitas dan pelayanan yang dimiliki hotel, kamar, serta promo yang dapat diperoleh oleh pengunjung.

Untuk dapat melakukan pemesanan atau *booking room*, Pengunjung harus melakukan registrasi terlebih dahulu

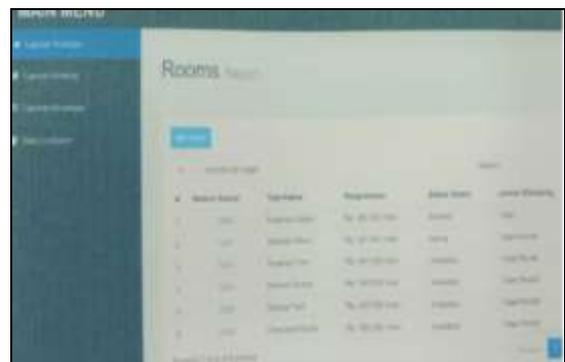
seperti terlihat pada gambar 15, agar dapat melakukan login untuk melakukan reservasi yang dibutuhkan seperti terlihat pada gambar 16. Sedangkan gambar 17 dan gambar 18 menunjukkan laporan yang dapat dihasilkan oleh sistem ini.



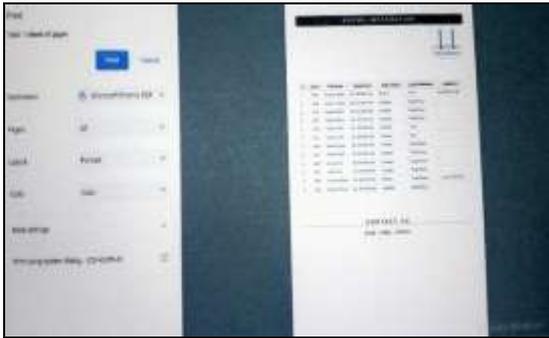
Gambar 15 . Halaman Registrasi User



Gambar 16 . Halaman Login User



Gambar 17. Laporan Pemesanan Room



Gambar 18. Laporan untuk pimpinan

#### IV. SIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan rancangan sistem dan *prototype sistem reservasi* dan promosi pada usaha perhotelan yang dapat memberikan kemudahan dalam mencari informasi dan melakukan reservasi pada hotel. Rancangan sistem dan *prototype* yang telah dibuat akan dapat memberikan banyak kemudahan dalam kegiatan promosi dan transaksi bisnis dibidang perhotelan. Dengan sistem reservasi dan promosi yang dibangun, konsumen dapat mengetahui fasilitas dan layanan yang diberikan hotel, ketersediaan kamar hotel atau fasilitas yang dibutuhkan serta dapat mengetahui fasilitas promo yang diberikan hotel.

*Prototype Website* Sistem ini dapat menjadi pedoman untuk membangun sistem reservasi dan promosi pada usaha hotel berbasis website yang dapat memberikan kemudahan dalam penyebaran informasi dan transaksi pada usaha hotel. Saat sistem telah dibangun

secara sempurna, agar sistem tersebut dapat berjalan dengan baik tanpa mengandung error oleh pengguna (*user*) diperlukan tindakan pengujian sistem agar sistem dapat digunakan secara maksimal serta dapat memberi manfaat bagi pengguna dan mendatangkan keuntungan bagi pengusaha.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sugiyarto, dan R. Amaruli, "Pengembangan Pariwisata Berbasis Budaya dan Kearifan Likal," *Jurnal Administrasi Bisnis*, Vol. 7, No. 1, pp. 45-52. 2018.
- [2] Badan Pusat Statistik (BPS). [online]. Available: <https://www.bps.go.id/subject/16/pariwisata.html#subjekViewTab3> [Accessed: 08-Nov-2019].
- [3] Kementerian Pariwisata Republik Indonesia. [Online]. Available: <http://www.kemepar.go.id/post/statistik-tingkat-penghuni-kamar-hotel-bintang-tahun-2019>. [Accessed: 8 - Nov- 2018].
- [4] Xiangping, B., Canhul, W., & Fei, F, Application Of Six Sigma to Hotel Service Management and Service Science, 2009. MASS '09. *International Conference On* (pp.1-4). Wuhan: IEEE, 2009.
- [5] Ahmadi dan Hermawan, "E-Business & E-Commerce", Yogyakarta: Andi. 2013.
- [6] Kadir, A, "Introduction to Internet", Yogyakarta: Andi, 2010
- [7] J. Wong., "Internet Marketing for Beginner", Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.

- [8] Bilgihan, A., Okumus, F., Nusair, K., & Kwun, D.W, “ Information technology applications and competitive advantage in hotel companies”, *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, Vol. 2 No. 2, pp. 139-154, 2011.
- [9] Bardi, J., *Hotel Front Office Management*. Fourth Edition. Canada: John Wiley & Sons, Inc, 2007
- [10] R.Mcleod, “*Management Information Systems*”, Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [11] Sommerville, I. “*SOFTWARE ENGINEERING*”, Ninth Edition. United States of America: Addison-Wesley. 2010.
- [12] Kendall, Kenneth G., & Kendal Juli E.,. “*Analisis dan Perancangan Sistem*,”, Indeks: Jakarta, 2007.
- [13] J.S. Valacich., J.F. George & J.A Hoffer, “*Essential Of Systems Analysis anda Design*”, 5th Edition ed. B.Horan, Ed. New Jersey: Prentince Hall, 2012.
- [14] Tandilian, Friska DL., Purwantar, I Made Adi., & Jawas, Naser., “Rancang Bangun Sistem Informasi Reservasi Hotel Berbasis Web dengan Framework Codeigniter(Studi Kasus CV,BSB Travel), *Jurnal Sistem dan Informatika*, Vol. 9, No.2, pp. 71-78, 2015.
- [15] Purwandari, Nuraini & Kusumawatie, Arie., “Aplikasi Simpan Pinjam Pada Koperasi Keluarga Karyawan Kalbis Sejahtera Berbasis Wesite”, *Jurnal ilmiah Komputasi* Vol. 18, NO. 3, pp. 287-302, 2019.
- [16] Siregar, Victor M.M, “Perancangan Website Sebagai Media Promosi dan Penjualan Produk”, *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)* Vol. 9 No.1, pp. 15-21, 2018.
- [17] Dewi, Shanty Kusuma & Carside, Annisa Kesy., “ Perancangan Website sebagai Medai Promosi dan Penjualan pada Home Industry Abon”, *Jurnal Teknik Industri* Vol. 15, No.2, pp.170-181, 2014
- [18] T.W. Oktaviani, “Perancangan User Interface Berbasis Web Untuk Home Automation Gateway yang Berbasis IQRF TR53B”, *JNTETI*, Vol. 3, No. 3, pp. 179-186, 2015.
- [19] Setiawan, M. (2017, October). Metode K-Means Untuk Sistem Informasi Pengelompokan Mahasiswa Baru Pada Perguruan Tinggi. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, No. 1, pp. 130-145).
- [20] Fitria, Y. A. (2019). *Visualization Of Data On Earthquake Prone Areasfrom The Analysis Of Earthquake Data Vibrations*. Test Engineering & Management, 5301-5308.

# PERBANDINGAN ALGORITMA *PIXEL VALUE DIFFERENCING* DAN *MODULUS FUNCTION* PADA STEGANOGRAFI UNTUK MENGUKUR KUALITAS CITRA DAN KAPASITAS PENYIMPANAN

Nurhuda Budi Pamungkas<sup>1</sup>, Dedi Darwis<sup>2</sup>, Ditha Nurjayanti<sup>3</sup>, Agung Tri Prastowo<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia  
Jl. ZA. Pagar Alam No. 9-11, Bandar Lampung Indonesia 35132  
Telp. (0721) 702022 Fax. (0721) 702022  
e-mail : nurhuda.budi@teknokrat.ac.id, darwisdedi@teknokrat.ac.id,  
dithanurjayanti@teknokrat.ac.id, agung.tri.prastowo@teknokrat.ac.id

## ABSTRACT

*Data security and confidentiality is an important aspect of information. The importance of the value of information in every aspect can make it possible to transfer information or data theft by unauthorized parties. One technique for securing data and information is to apply the use of steganography techniques. This study compares the two methods of steganography namely Pixel Value Differencing (PVD) and Modulus Function (MF) to find out which method is better in terms of image quality and message storage capacity. This research was developed using the Python programming language with the images tested in both methods are PNG format images. Based on the results of tests conducted by the PVD algorithm produces better image quality than the MF algorithm because it produces Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) values with an average of more than 40dB and the PVD algorithm also produces a stego image that can accommodate more messages than the MF algorithm .*

**Keywords:** *Data Security, MF, PSNR, PVD, Steganography*

## ABSTRAK

Keamanan dan kerahasiaan data merupakan salah satu aspek penting dari suatu informasi. Pentingnya nilai informasi pada setiap aspek dapat memungkinkan adanya usaha pemindah alihan atau pencurian informasi atau data oleh pihak yang tidak berwenang. Adapun salah satu teknik untuk mengamankan data dan informasi yaitu dengan menerapkan penggunaan teknik steganografi. Penelitian ini membandingkan dua metode pada steganografi yaitu *Pixel Value Differencing (PVD)* dan *Modulus Function (MF)* untuk mengetahui metode mana yang lebih baik dalam hal kualitas citra dan kapasitas penyimpanan pesan. Penelitian ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan citra yang diuji pada kedua metode adalah citra berformat *PNG*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan algoritma *PVD* menghasilkan kualitas citra yang lebih baik dari algoritma *MF* karena menghasilkan nilai *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* dengan rata-rata lebih dari 40db dan algoritma *PVD* juga menghasilkan *stego image* yang lebih banyak dapat menampung pesan dibandingkan algoritma *MF*.

**Kata Kunci :** *Keamanan Data, MF, PSNR, PVD, Steganografi*

## I. PENDAHULUAN

Masalah keamanan dalam transfer data menjadi perhatian yang paling utama karena pentingnya nilai informasi pada setiap aspek dapat memungkinkan adanya usaha pemindah alihan atau pencurian informasi ataupun data oleh pihak yang tidak berwenang[1,2]. Media penyimpanan dan penyebaran data atau informasi yang digunakan menjadi salah satu alasan rentannya data atau informasi mudah diambil oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Hal ini disebabkan oleh sistem keamanan yang kurang efisien dalam memproteksi kerahasiaan data maupun informasi[3,4,5]. Ada banyak teknik yang dapat digunakan untuk mengamankan informasi diantaranya *encryption*, *watermarking*, *digital watermarking*, *reversible watermarking*, *cryptography*, *steganography* dan lain-lain[6]. Pada penelitian ini membahas cara mengamankan data menggunakan steganografi yaitu ilmu yang berhubungan dengan keamanan rahasia data yang tertanam dalam media seperti gambar, teks, audio dan video untuk mempersulit pihak ketiga dalam mendeteksi pesan tetapi dapat memperoleh data rahasia ketika data dikirim melalui saluran publik[7]. Teknik steganografi merekomendasikan beberapa algoritma

atau metode yang dapat digunakan untuk mengamankan informasi rahasia. Beberapa metode yang sering digunakan adalah metode *Least Significant Bit (LSB)*, *Discrete Wavelet Transform (DWT)*, *Discrete Cosine Transform (DCT)*, *Pixel Value Differencing (PVD)*, *Modulus Function (MF)*, dan metode yang lainnya.

Masalah yang umum sering terjadi pada steganografi adalah kualitas citra dan kapasitas penampungan, kedua hal tersebut menjadi tolak ukur dalam menentukan metode steganografi yang baik[8]. Pada penelitian ini membahas perbandingan antara algoritma *Pixel Value Differencing (PVD)* dan *Modulus Function (MF)* agar dapat mengetahui algoritma manakah yang paling baik dalam segi kualitas citra dan kapasitas penyimpanan sehingga dapat dijadikan referensi sebagai bahan pertimbangan ketika akan menggunakan salah satu dari kedua metode tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai perbandingan kualitas citra dan kapasitas penyimpanan dari metode *PVD* dan *MF*.

## II. METODE PENELITIAN

Pada tahap ini, hal yang pertama dilakukan adalah kajian literatur yaitu melalui buku dan jurnal, setelah itu berlanjut pada tahap pengumpulan data yaitu mengumpulkan gambar primer

sebanyak tujuh gambar yang diambil secara langsung menggunakan kamera *Handphone* dan gambar sekunder sebanyak tujuh citra yang didapat dari penelitian sebelumnya sebagai citra pembandingan dengan jenis citra yang digunakan berformat *PNG* atau *JPG*[6] yang dijadikan sebagai citra penampung (*cover image*) serta mengidentifikasi permasalahan dan ruang lingkup penelitian. Dengan menggunakan dua algoritma sebagai bahan pembandingan kemudian dilakukan sebuah penyisipan pesan ke dalam *cover image* untuk memastikan proses *Embedding* dan *Extraction* dapat berjalan dengan baik. Selanjutnya untuk mengukur kualitas citra maka dilakukan pengujian dengan cara menghitung nilai *Mean Square Error (MSE)* dan *Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)* menggunakan persamaan (1) dan (2) [9].

$$MSE_{AVG} = \frac{MSE_R + MSE_G + MSE_B}{3} \quad (1)$$

$$PSNR = 10_{\log_{10}} \left( \frac{255^2}{MSE} \right) \quad (2)$$

Penelitian ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* untuk menguji algoritma mana yang lebih baik dalam hal kualitas citra dan kapasitas penyimpanan pesan antara algoritma *PVD* dan algoritma *MF*.

### 2.1 Pixel Value Differencing (PVD)

Algoritma *PVD* bekerja pada sepasang

piksel bertetangga. Proses penyisipan pesan dilakukan dengan memodifikasi selisih nilai piksel. Salah satu rentang nilai keabuan yang diusulkan oleh *Wu dan Tsai* adalah (8 8 16 32 64 128) dengan jumlah bit  $n$  (3 3 4 5 6 7) [10,11]. Tetapi pada penelitian ini dilakukan modifikasi dengan rentang nilai keabuan (8 8 16 32 64 128) dengan jumlah *bit*  $n$  (3 3 3 3 3 3). Proses penyisipan algoritma *PVD* dapat dinyatakan dalam langkah-langkah sebagai berikut :

1. Ubah pesan menjadi bilangan *biner* 8 *bit*.
2. Hitung selisih 2 piksel bertetangga  $(g_i, g_{i+1}) : (d_i = g_{i+1} - g_i)$
3. Tentukan batas bawah ( $I_k$ ) dan jumlah *bit*  $n$ , dengan cara :

$$I_k \leq d_i < I_{k+1}$$

4. Ambil pesan sebanyak  $n$  *bit*, kemudian ubah menjadi desimal ( $b$ )
5. Hitung selisih nilai yang baru :

$$d' = \begin{cases} I_k + b, & d \geq 0 \\ -(I_k + b), & d < 0 \end{cases}$$

6. Hitung :  $m = d' - d$
7. Hitung nilai piksel baru :

$$f(g'_i, g'_{i+1}) = \begin{cases} \left( g_i - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor, g_{i+1} + \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor \right), & m = \text{ganjil} \\ \left( g_i - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor, g_{i+1} + \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor \right), & m = \text{genap} \end{cases}$$

Ekstraksi pesan algoritma *PVD* dilakukan dengan cara berikut ini :

1. Hitung selisih piksel bertetangga

$$(g_i, g_{i+1}) d_i = g_{i+1} - g_i$$

2. Tentukan batas bawah ( $I_k$ ) dan jumlah bit  $n$ , dengan cara :

$$I_k \leq d_i < I_{k+1}$$

3. Hitung :  $b = |d| - I_k$

4. Ubah  $b$  (desimal) menjadi biner  $n$  bit

5. Ambil Pesan = bit  $n$ .

Urutan proses penyisipan pesan algoritma PVD dapat dilihat pada Gambar 1.

1.



Gambar 1. Flowchart PVD

### 2.2 Modulus Function (MF)

Pada algoritma MF proses penyisipan pesan dilakukan melalui modifikasi nilai sisa hasil bagi (remainder) dari piksel bertetangga [10,12]. Proses penyisipan algoritma MF dapat dinyatakan pada langkah-langkah berikut ini :

1. Ubah pesan menjadi bilangan biner 8 bit.

2. Hitung selisih 2 piksel bertetangga ( $g_i, g_{i+1}$ )  $d_i = |g_{i+1} - g_i|$

3. Tentukan batas bawah ( $I_k$ ) dan jumlah bit  $n$ , dengan cara :

$$I_k \leq d_i < I_{k+1}$$

4. Ambil pesan sebanyak  $n$  bit, kemudian ubah menjadi desimal ( $b$ )

5. Hitung nilai sisa hasil bagi (remainder)

$$r = (g_i + g_{i+1}) \bmod 2^n$$

6. Hitung :

$$m = |r - b| \text{ dan } m' = |2^n - m|$$

7. Tentukan nilai piksel baru ( $g'_i, g'_{i+1}$ ) dengan cara berikut :

a. Jika  $r > b$  dan  $m \leq 2^n/2$  dan  $g_i \geq g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$$

b. Jika  $r > b$  dan  $m \leq 2^n/2$  dan  $g_i < g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$$

c. Jika  $r > b$  dan  $m > 2^n/2$  dan  $g_i \geq g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor)$$

d. Jika  $r > b$  dan  $m > 2^n/2$  dan  $g_i < g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor)$$

e. Jika  $r \leq b$  dan  $m \leq 2^n/2$  dan  $g_i \geq g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$$

f. Jika  $r \leq b$  dan  $m \leq 2^n/2$  dan  $g_i < g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m}{2} \rfloor)$$

g. Jika  $r \leq b$  dan  $m > 2^n/2$  dan  $g_i \geq g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor)$$

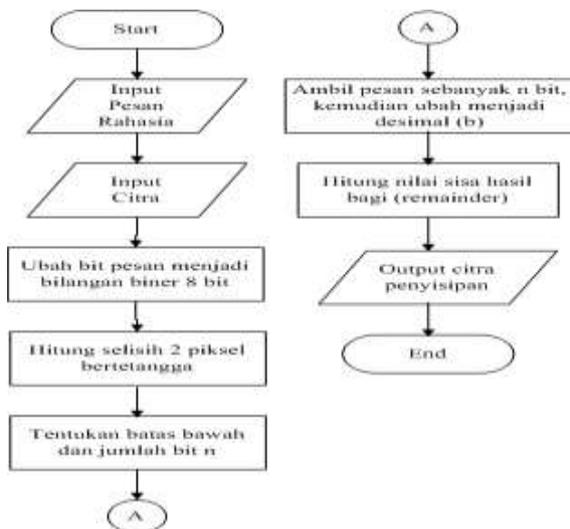
h. Jika  $r \leq b$  dan  $m > 2^n/2$  dan  $g_i < g_{i+1}$  maka

$$(g'_i, g'_{i+1}) = (g_i - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor, g_{i+1} - \lfloor \frac{m'}{2} \rfloor)$$

Sedangkan untuk proses ekstraksi pesan dilakukan dengan cara berikut ini :

1. Hitung selisish 2 piksel bertetangga  $(g_i, g_{i+1})$   
 $d_i = |g_{i+1} - g_i|$
2. Tentukan batas bawah ( $I_k$ ) dan jumlah bit  $n$ , dengan cara :  
 $I_k \leq d_i < I_{k+1}$
3. Hitung nilai sisa hasil bagi (*remainder*)  
 $b = (g_i, g_{i+1}) \text{ mod } 2^n$

Proses penyisipan pesan menggunakan algoritma MF dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart MF

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengukur kualitas citra dan kapasitas penyimpanan pada steganografi maka metode pengujian yang dilakukan adalah *fidelity* yaitu dengan menguji perbandingan *cover image* dan *stego image*, apakah citra *cover image* tidak jauh berubah setelah terjadi penyisipan pesan dan apakah *stego image* masih terlihat

baik setelah disisipi pesan[13]. Pengujian *fidelity* dilakukan dengan cara menghitung nilai *MSE* dan *PSNR*. [9]

#### 3.1 Hasil Pengujian Fidelity PVD

Hasil Pengujian *fidelity* pada algoritma PVD dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

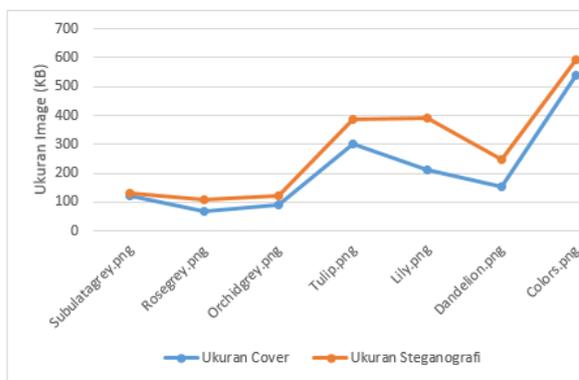
Tabel 1. Hasil Pengujian Algoritma PVD (dengan ukuran pesan yang sama dan *cover image* sama)

Gambar Cover	Ukuran Gambar Stego (kb, bytes)	MSE	PSNR
 Subulatgrey.png	130, 133.852	9.523 db	37.960 db
 Rosegrey.png	107, 109.744	6.976 db	39.240 db
 Orchidgrey.png	121, 123.959	15.65 4 db	36.185 db
 Tulip.png	385, 394.839	5.786 db	40.507 db
 Lily.png	391, 401.361	1.119 db	47.644 db
 Dandelion.png	246, 252.672	0.594 db	50.391 db
 Colors.png	593, 607.603	100.3 64 db	28.115 db

db = desibel.

Tabel 1 menunjukkan pengujian *fidelity* dengan ukuran dimensi yang sama dan pesan yang sama. Pesan yang disisipkan adalah sebuah *file* bernama *message.txt* dengan ukuran sebesar 22,2 KB atau 22.820 bytes, memiliki dimensi

512 x 512 piksel. Dari hasil *stego image* dapat disimpulkan bahwa ukuran *stego image* bertambah menjadi lebih besar dari gambar asli atau *cover*. Bertambahnya ukuran *stego* dikarenakan pada tahap penyisipan pada gambar *cover* dalam setiap *pixel* dapat menampung minimal 3 *bit* pesan dan setiap *bit* disisipkan dalam *channel R, G, dan B*.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengujian Fidelity untuk PVD

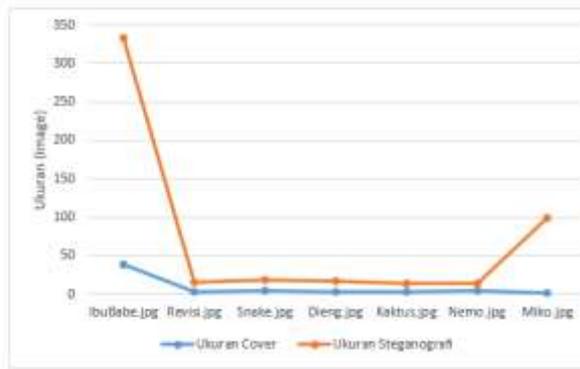
Gambar 3 menunjukkan bahwa ukuran *file stego image* bertambah dibandingkan dengan ukuran *cover image* atau gambar asli sebelum disisipkan pesan. Bertambahnya ukuran *stego* dikarenakan pada tahap penyisipan dilakukan iterasi sebanyak *bit n*, sedangkan dalam setiap iterasi menghasilkan perubahan nilai piksel yang signifikan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Algoritma PVD (dengan ukuran pesan yang sama dan *cover image* berbeda)

Gambar Cover	Dimensi Gambar Cover	Ukuran Gambar Stego (kb, bytes)	MSE	PSNR
 IbuBabe.jpg	384 x 512	331, 339.623	5.638 db	40.62 0 db
 Revisi.jpg	3096 x 4128	14,9, 15.680.857	0.018 db	65.59 3 db
 Snake.jpg	5184 x 3456	19,0, 19.931.592	0.017 db	65.87 4 db
 Dieng.jpg	5152 x 3864	16,2, 17.086.125	0.012 db	67.357
 Kaktus.jpg	3264 x 2448	13,3, 14.015.984	0.269 db	53.83 4 db
 Nemo.jpg	4000 x 3000	13,9, 14.593.817	0.018 db	65.67 9 db
 Miko.jpg	3264 x 2448	9,89, 10.371.747	0.024 db	64.37 5 db

db = desibel.

Tabel 2 menunjukkan hasil *stego image* menggunakan gambar *cover* yang berbeda dan ukuran dimensi yang berbeda namun pesan yang sama yaitu 22,2 KB. Ukuran *stego image* menjadi lebih kecil dibandingkan gambar asli atau *cover*. mengecilnya ukuran *stego image* dikarenakan proses penyisipan *bit* pesan pada gambar *cover*.



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian *Fidelity* untuk *PVD* (dengan ukuran pesan yang sama dan *cover image* berbeda)

Pada Gambar 4 dengan pengujian menggunakan citra yang berbeda dan pesan yang sama menunjukkan hasil yang sama bahwa ukuran *stego image* bertambah. Ukuran *stego image* yang bertambah disebabkan karena adanya perubahan nilai piksel.

Berdasarkan hasil perbandingan dari citra *rgb* dan *grayscale* dari Tabel 1 dan Tabel 2 pengujian *fidelity* dengan menggunakan algoritma *PVD* menunjukkan nilai *PSNR* antara gambar *cover* dan *stego image* kurang baik karena terdapat beberapa gambar *cover* yang masih memiliki nilai *PSNR* dibawah 40db dan terdapat beberapa gambar yang memiliki nilai *MSE* diatas 1,0 db. artinya kualitas gambar *cover* mengalami perubahan yang signifikan.

### 3.2 Hasil Pengujian Fidelity MF

Hasil Pengujian *fidelity* pada algoritma *MF* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

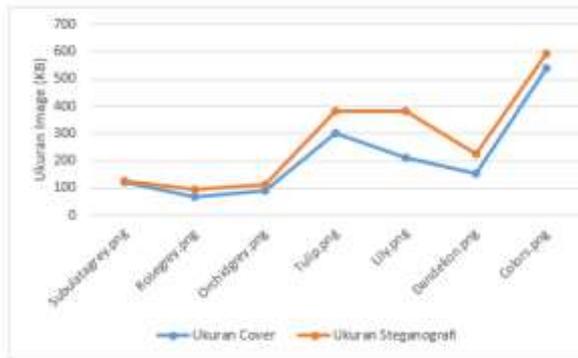
Tabel 3. Hasil Pengujian Algoritma *MF* (dengan ukuran pesan yang sama dan *cover image* sama)

Gambar Cover	Ukuran Gambar Stego (kb, bytes)	MSE	PSNR
 Subulatgrey.png	123, 126.335	0.694 db	49.335 db
 Rosegrey.png	94,7, 97.000	21.848 db	34.282 db
 Orchidgrey.png	110, 112.951	6.373 db	40.088 db
 Tulip.png	382, 391.185	6.381 db	40.082 db
 Lily.png	382, 391.208	7.204 db	39.555 db
 Dandelion.png	226, 232.354	0.232 db	54.482 db
 Colors.png	608, 623.279	10.068 db	38.101 db

db = desibel

Tabel 3 menunjukkan pengujian terhadap gambar *cover* yang sama dan dan ukuran pesan yang sama. Pesan yang disisipkan adalah sebuah *file* bernama *message.txt* dengan ukuran sebesar 22,2 KB atau 22.820 *bytes*, memiliki dimensi 512 x 512 piksel. Dari hasil *stego image* dapat disimpulkan bahwa ukuran *stego image* bertambah menjadi lebih besar dari gambar asli atau *cover*. Bertambahnya

ukuran *stego* dikarenakan pada tahap penyisipan pada gambar *cover* dalam setiap *pixel* dapat menampung minimal 3 *bit* pesan dan setiap bit disisipkan dalam *channel* R, G, dan B.



Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian *Fidelity* untuk *MF* (dengan ukuran pesan yang sama dan *cover image* sama)

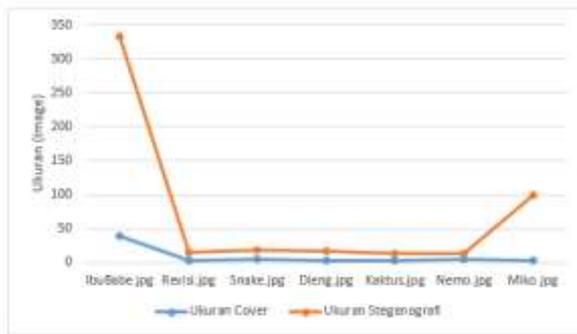
Grafik Gambar 5 dan Tabel 3 menunjukkan perubahan pada ukuran *stego image*, namun perubahan pada *stego image* *Subulatagrey.png* tidak mengalami perubahan yang terlalu besar. Tetapi jika dibandingkan dari segi kualitasnya, *stego image* *Dandelion.png* jauh lebih baik kualitasnya dengan perbandingan nilai *MSE* untuk *stego image* *Lily.png* sebesar 0.623db dan *Dandelion.png* sebesar 0.232 db.

Tabel 4. Hasil Pengujian Algoritma *MF* (dengan ukuran pesan yang sama dan *cover image* berbeda)

Gambar Cover	Dimensi Cover	Ukuran Gambar Stego (kb, bytes)	MSE	PSNR
 IbuBabe.jpg	384 x 512	332, 340.436	0.307 db	53.261 db
 Revisi.jpg	3096 x 4128	14,9, 15.669.927	0.005 db	71.349 db
 Snake.jpg	5184 x 3456	18,9, 19.920.765	0.090 db	58.602 db
 Dieng.jpg	5152 x 3864	22,2, 22.820	0.003 db	73.291 db
 Kaktus.jpg	3264 x 2448	22,2, 22.820	0.145 db	56.524 db
 Nemo.jpg	4000 x 3000	22,2, 22.820	0.528 db	50.903 db
 Miko.jpg	3264 x 2448	22,2, 22.820	0.974 db	48.247 db

db = desibel

Tabel 4 menunjukkan hasil *stego image* menggunakan gambar *cover* yang berbeda dan ukuran dimensi yang berbeda namun pesan yang sama (22,2 KB). Ukuran *stego image* menjadi lebih besar dibandingkan gambar asli atau *cover*. Bertambah besarnya ukuran *stego image* dikarenakan proses penyisipan *bit* pesan pada gambar *cover*.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian *Fidelity* untuk *MF* (dengan ukuran pesan yang sama dan *cover image* berbeda)

Pada Gambar 5 grafik dengan pengujian menggunakan citra yang berbeda dan pesan yang sama menunjukkan hasil yang sama bahwa ukuran *stego image* bertambah. Ukuran *stego image* yang bertambah disebabkan karena adanya perubahan nilai piksel.

Berdasarkan hasil perbandingan dari citra RGB dan *grayscale* dari Tabel 3 dan Tabel 4 pengujian dengan menggunakan algoritma *MF* menunjukkan nilai *PSNR* antara gambar *cover* dan *stego image* memiliki kualitas yang cukup baik dengan nilai *PSNR* rata-rata lebih dari 40,0db tetapi hampir keseluruhan memiliki nilai *MSE* rata-rata lebih dari 6,000 db dan untuk beberapa pesan yang ukurannya kecil dapat dinyatakan memiliki hasil kualitas yang baik karena nilai *PSNR* lebih dari 40db dan *MSE* dibawah 0,145db. Algoritma steganografi yang baik berdasarkan kualitas citra adalah yang memiliki nilai *PSNR* lebih dari 40db dan

memiliki nilai *MSE* yang semakin mendekati angka 0 atau semakin kecil[14].

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan hasil perbandingan kualitas citra (*fidelity*) menunjukkan bahwa *stego image* yang dihasilkan algoritma *PVD* memiliki kualitas citra yang lebih baik dibandingkan dengan *stego image* yang dihasilkan oleh algoritma *MF*. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata *PSNR* yang dihasilkan oleh algoritma *PVD* lebih besar dibandingkan nilai rata-rata *PSNR* yang dihasilkan oleh algoritma *MF*. Begitu juga untuk kapasitas penyimpanan algoritma *PVD* memiliki kapasitas yang lebih baik dibandingkan dengan algoritma *MF* karena algoritma *PVD* dapat menampung pesan dengan ukuran yang besar dibandingkan algoritma *MF*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi / Badan Inovasi Nasional yang telah memberikan hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun pelaksanaan 2020.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jonathan, I., Haryono, A.Y., Leonardi, K., 2017. Penelitian Mengenai Metode Steganografi

- Least Significant Bit. *ULTIMA Computing*, Volume IX, hal. 17-20.
- [2] Suhendri, A., Juniansyah, B.D., Priono, M.J., Darwis, D., Implementasi Kombinasi Affine Cipher dan One Time Pad dalam Pengamanan Pengiriman Pesan. *Jurnal Informatika*, Vol.18 No.2, hal. 124-129.
- [3] Zhao, J. X. Q., 2015. Data Embendding Based on Pixel Value Differencing and Modulus Function using Indeterminate Equation. *The Journal of China Universitas of Posts and Telecommunications*, Issue 22(1), hal. 95-100.
- [4] Li, H., 2018. Steganography With Pixel Value Differencing and Modulus Function Based on PSO. *Journal of Information Security and Applications*, Issue 43, hal. 47-52.
- [5] Mishra, M., Mishra, P., 2012. Digital Image Data Hiding Techniques, *ANSVESA*, Volume 7 No.2, hal. 105–115.
- [6] Darwis, D., Junaidi, A., Wamiliana., 2019. A New Approach of Steganography Using Center Sequential Technique, *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 1338. No. 1, hal.1-6
- [7] Darwis, D., Prabowo, R., Hotimah, N., 2018. Kombinasi Gifshuffle, Enkripsi AES dan Kompresi Data Huffman Untuk Meningkatkan Keamanan Data. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Volume 5, No.4, hal. 389-394.
- [8] Awate., Patil, M.M., 2016. Modulus Function and Pixel Value Differencing Coupled with Modified Pixel Indicator Based Secret Data Hidding Method. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*, Vol.4. No.2. hal. 26-29.
- [9] Darwis, D., 2016. Implementasi Teknik Steganografi *Least Significant Bit* (LSB) dan Kompresi untuk Pengamanan Data Pengiriman Surat Elektronik. *TEKNOINFO*, Volume 10. No.2, hal. 32-38.
- [10] Andono, P. N., Sutojo, T., 2017. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI.
- [11] Pan, L. Y., 2011. *image Steganography Method Based on PVD and Modulus Function*. *IEEE*, hal. 282-284.
- [12] Tyagi, R. C., 2015. High Capacity Image Steganography Based on Pixel Value Differencing and Pixel Value Sum. *IEEE*, Issue 92, hal. 488-493.

- [13] Zulfansyuri, M., 2016. Kombinasi Algoritma *Pixel Value Differencing* Dengan Algoritma Caesar Cipher Pada Proses Steganografi. *Journal Of Computer Engineering, System And Sciences*, Volume I, hal. 19-25.
- [14] Mahmood, T, Mehmood, Z, Shah, M., 2018, A robust technique for copy-move forgery detection and localization in digital images via stationary wavelet and discrete cosine transform. *J Vis Commun Image* Volume 53, hal. 202–214.
- [15] Fitria, Y. A. (2019). *Visualization of Data on Earthquake Prone Areas from the Analysis of Earthquake Data Vibrations*. *Test Engineering & Management*, 5301-5308.

# SISTEM STEGANOGRAPHY DENGAN METODE LEAST SIGNIFICANT BIT (LSB) & METODE CAESAR CIPHER BERBASIS ANDROID

Abrar Hiswara<sup>1</sup>, Aida Fitriyani<sup>2</sup>, Reza Adi Nugraha<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Fakultas Teknik, Teknik Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya  
Jl. Raya Perjuangan, Bekasi Utara - Indonesia  
Telp. (021) 88955882 Fax. (021) 88955871  
e-mail : abrar@dsn.ubharajaya.ac.id

## ABSTRACT

*This research aims at information security in the form of document files, documents are casual but have a vital role, due to many cyber crimes that try or commit data theft, illegal access or misuse of documents that are used as a particular crime tool. the software development method uses the Rapid Application Development (RAD) model, while the research method applies the Least Significant Bit (LSB) method of hiding information into a digital media (image) as a steganographic technique and Caesar Cipher as a cryptographic technique that encrypts \* document filename into a form Caesar randomly characters. The results of the study resulted in an android-based steganography system that uses the Java programming language, as data security for document systems using the least significant bit and caesar cipher method as a top priority and making the system more friendly and interactive to be used easily by users. Steganography system is considered to provide an alternative for users as a system that is able to maintain the confidentiality of documents and provide information to users of the importance of a data security measure.*

**Keywords** : *Android, Java, Steganography, Cryptography, Rapid Application Development, Least Significant Bit, Caesar Cipher.*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk keamanan informasi berupa file dokumen, dokumen merupakan hal kasual tetapi memiliki peran vital, dikarenakan banyak kejahatan cyber yang mencoba atau melakukan tindak pencurian data, ilegal akses ataupun penyalahgunaan dokumen yang dijadikan alat kejahatan tertentu. metode pengembangan perangkat lunak digunakan model Rapid Application Development (RAD), sedangkan metode penelitian menerapkan metode Least Significant Bit (LSB) teknik menyembunyikan informasi kedalam sebuah media digital (image) sebagai teknik steganografi dan Caesar Cipher sebagai teknik kriptografi yang mengenkripsi \*filename dokumen kedalam bentuk Caesar secara random karakter. Hasil penelitian menghasilkan sebuah sistem steganography berbasis android yang menggunakan bahasa pemrograman Java, sebagai keamanan data terhadap dokumen sistem menerapkan metode least significant bit dan caesar cipher sebagai prioritas utama dan menjadikan sistem yang lebih ramah dan interaktif untuk dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna. Sistem steganography dirasa memberikan alternatif untuk pengguna sebagai sistem yang mampu menjaga kerahasiaan dokume serta memberi informasi kepada pengguna pentingnya sebuah langkah keamanan data.

**Kata Kunci** : Android, Java, Steganografi, Kriptografi, Rapid Application Development, Least Significant Bit, Caesar Cipher.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi Internet memunculkan kejahatan yang disebut dengan cybercrime atau kejahatan melalui jaringan Internet. Munculnya beberapa kasus cybercrime di Indonesia, merupakan fenomena, seperti pencurian kartu kredit, hacking terhadap berbagai situs, penyadapan transmisi data orang lain, (misalnya email), dan manipulasi data dengan cara menyiapkan perintah yang tidak dikehendaki ke dalam programer komputer.

Bersangkutan dengan hal tersebut Cybercrime kerap disamakan dengan computer crime. menurut The U.S. Department of Justice adalah sebagai "...any illegal act requiring knowledge of computer technology for its perpetration, investigation, or prosecution". Hal senada disampaikan oleh Organization of European Community Development, yang mendefinisikan computer crime sebagai: "Any illegal, unethical or unauthorized behavior relating to the automatic processing and/or the transmission of data".

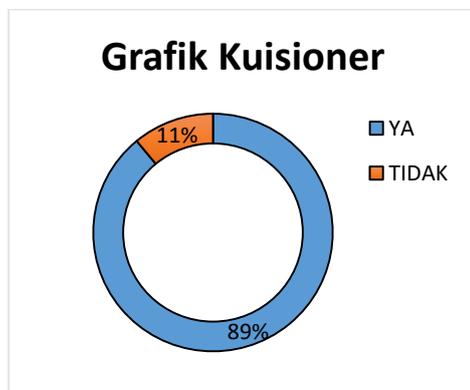
Salah satu tindak ilegal dalam keamanan data adalah Data forgery, teknik ini dilakukan dengan tujuan

memalsukan data pada dokumen-dokumen penting yang ada di internet. Dokumen-dokumen ini biasanya dimiliki oleh institusi atau lembaga yang memiliki situs berbasis web database. Menurut hasil statistik dari Breach Level Index (BLI) membuktikan, sepanjang 2018 telah terjadi 3.353.172.708 kehilangan atau pencurian data di seluruh dunia, atau sama dengan 18.525.816 data per hari, dan 771,909 per jam. Dari keseluruhan pelanggaran data di 2018 hanya 3% pembobolan data dianggap tidak berhasil karena data yang dicuri sudah terlebih dulu dienkripsi oleh perusahaan.

Berdasarkan keterangan data BLI di atas, enkripsi menjadi salah satu solusi terbaik bagi perusahaan untuk memecahkan masalah pelanggaran keamanan data. Secara global kasus pencurian / pembobolan data terjadi karena sebagian besar data yang disimpan tidak disertai enkripsi, tindak kriminal sangat mudah untuk mengakses data tersebut, bahkan hingga di perjual-belikan melalui darkweb dengan tujuan tindak kriminal, Cangkupan yang dijangkau dalam penelitian ini bersifat umum atau open public , karena penelitian ini akan menghasilkan sebuah sistem yang memang dikhususnya dan diperuntukkan

untuk kebutuhan user dengan mengenkripsi sebuah data. Bersamaan dengan hal tersebut, penulis berinisiatif membuat kuisisioner sebagai bahan perbandingan, pertimbangan apakah sistem yang dibuat penulis dapat menjadi sarana pencegahan terjadinya tindak ilegal akses terhadap file.

Pernyataan penulis ini terbukti dari hasil kuesioner yang dilakukan penulis dengan mendapatkan perolehan suara dari 50 responden yang merupakan mahasiswa dan pengguna regional yang menghasilkan 89% responden yang setuju bahwa keamanan data merupakan faktor penting dan dibutuhkannya sistem yang dibuat oleh penulis.



Gambar 1. Grafik Hasil Kuisisioner

Berdasarkan data diatas, ada beberapa teknik keamanan untuk melindungi pesan yang disimpan maupun dikirim, tetapi yang digunakan dalam penelitian adalah teknik cryptography dan teknik steganography, teknik cryptography digunakan untuk melakukan encoding atau

enkripsi terhadap pesan rahasia, pesan dilindungi sedemikian rupa sehingga tidak dapat terbaca oleh pihak yang tidak berwenang dan hanya dapat dibaca oleh pihak yang memiliki otoritas sedangkan teknik steganography yang memiliki fungsi untuk menyembunyikan atau menyamarkan pesan rahasia kedalam objek citra.

Penelitian dilaksanakan untuk merancang aplikasi steganografi dengan mengkombinasikan Metode *Least Significant Bit* (LSB) & Metode *Caesar Cipher* sebagai teknik *steganography* dan *cryptography* yang hadir untuk mewujudkan keamanan data. Diharapkan pada hasil penelitian ini, proses pengamanan data akan lebih cepat dan lebih aman, penulis perancangan, pengembangan sistem yang lebih baik dengan metode penelitian yang berbeda, penelitian ini bertujuan untuk mencegah atau menyelesaikan permasalahan yang ada pada penelitian sebelumnya, sistem yang dibangun diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih baik, tanpa mengurangi atau merendahkan penelitian sebelumnya, penelitian ini juga memfokuskan pemecahan masalah yang hampir serupa tapi dengan gaya penyelesaian yang berbeda dengan menggabungkan 2 metode yang bertugas untuk menyembunyikan dokumen kedalam media objek citra

digital (image 24-bit) tanpa efek kerusakan pada *file*, dan mengenkripsi *file* kedalam bentuk *Caesar cipher*, dan diberikan *single-key algorithm* agar *file* tidak mudah diakses oleh sembarang *user* serta terdapat contoh kasus dan teori keamanan data. Dalam pembuatan sistem ini Penulis menggunakan program *Android Studio* untuk *design* dan pengkodean proses dan metode pengembangan *software* Penulis menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) karena dengan menggunakan metode ini jalannya penelitian lebih fleksibel Ada beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang hal ini, dibawah ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai bahan perbandingan untuk penelitian yang akan peneliti lakukan, sebagai berikut.

Ajar Rohmanu (2017) dalam penelitian **“Implementasi Kriptografi dan Steganografi Dengan Metode Algoritma Des dan Metode End Of File”** menyatakan metode EOF menawarkan teknik yang menggunakan cara dengan menyisipkan data pada akhir *file*. Teknik ini dapat digunakan untuk menyisipkan data yang ukurannya sesuai dengan kebutuhan. Ukuran *file* yang telah disisipkan data sama dengan ukuran *file* sebelum disisipkan data ditambah dengan

ukuran data yang disisipkan ke dalam *file* tersebut. Kemudian untuk menambah tingkat keamanan data yang disisipkan, digunakan algoritma DES. algoritma DES termasuk ke dalam sistem kriptografi simetri dan tergolong jenis *cipher* blok. DES beroperasi pada ukuran blok 64 *bit*. DES mengenkripsikan 64 bit *plainteks* menjadi 64 bit *cipherteks* dengan menggunakan 56 *bit* kunci internal (*internal key*) atau sub kunci (*subkey*).

Satriya Tri Cahya Kurniawan (2017) dalam penelitian **“Implementasi Kriptografi Algoritma Rivest Shamir Adleman dengan Playfair Cipher pada Pesan Teks”** menyatakan algoritma *rivest shamir adleman* (RSA) yang dipadukan dengan *playfair cipher* menawarkan dua kunci keamanan, yaitu kunci publik dan kunci pribadi. Kunci publik boleh diketahui oleh siapa saja, dan digunakan untuk proses enkripsi. Sedangkan kunci pribadi hanya pihak-pihak tertentu saja yang boleh mengetahuinya, dan digunakan untuk proses dekripsi. Kemudian agar lebih terjaga keamanannya kriptografi ini dikombinasikan dengan *playfair cipher* yaitu menggunakan tabel 5x5.

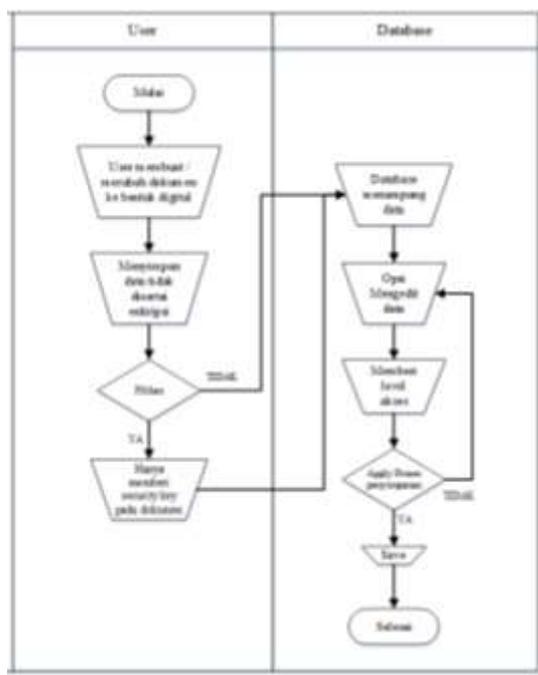
Putra (2014) dalam penelitian **“Aplikasi Steganografi untuk Keamanan Basis Data dengan Metode Pixel Value Differencing dan Algoritma Rijndael”** menyatakan metode PVD

menawarkan kapasitas penyimpanan yang lebih besar dengan kualitas citra yang lebih baik dari metode lain. Kemudian untuk menambahkan tingkat keamanan data yang disisipkan, digunakan algoritma enkripsi berupa algoritma *Rijndael 128 bit*. Algoritma *Rijndael* merupakan algoritma yang digunakan untuk standar kriptografi *Advanced Encryption Standard (AES)*.

**II. METODE PENELITIAN**

*a. Analisis*

Dibawah berupa Analisis sistem berjalan.



Gambar 2. Analisis sistem berjalan

Berdasarkan gambar diatas, sistem berjalan menjelaskan setiap bagian yang ada pada sistem usulan.. Dalam sistem yang berjalan user hanya membuat interaksi dengan database, dimana user membuat ataupun mengubah dokumen

kedalam bentuk digital agar dapat disimpan ke database, pengguna tidak menggunakan langkah enkripsi untuk menjaga keamanan dokumen. Tindakan yang dilakukan hanya memberikan security key terhadap dokumen sebelum di simpan ke database.

Database sebagai media penyimpan hanya mampu menampung dokumen dan memberikan level akses untuk membatasi user yang ingin mengakses dokumen. e. Data tersimpan dalam database tanpa perlindungan teknik enkripsi yang membuat dokumen tersebut rentan akan ancaman pencurian data, ataupun tindak illegal akses lainnya.

*b. Metode Pengembangan Sistem*

Menurut Whitten & Bentley (2007), Rapid Application Development (RAD) adalah sebuah strategi pengembangan sistem yang menekankan kecepatan dalam pengembangan melalui keterlibatan pengguna dalam pembangunan secara cepat, interaktif, dan incremental dari suatu serangkaian prototype dari suatu sistem yang dapat berkembang menjadi suatu sistem akhir atau versi tertentu.

*c. Least Significant Bit (LSB)*

Menurut Kuanchin Chen (2009:402-409) Least Significant Bit merupakan teknik penyembunyian data yang bekerja pada domain spatial atau waktu. arti dari

LSB merupakan salah satu metode steganografi yang paling sederhana, cepat dan mempunyai kapasitas penyisipan yang cukup besar. LSB menggunakan cara menyisipkannya pada bit rendah atau bit paling kanan (LSB) pada data pixel yang menyusun file tersebut

#### d. Caesar Cipher

Menurut Joshua Holden (2017) Caesar Cipher merupakan salah satu algoritma cipher tertua dan paling diketahui dalam perkembangan ilmu kriptografi. Caesar cipher merupakan salah satu jenis cipher substitusi yang membentuk cipher dengan cara melakukan penukaran karakter pada plaintext menjadi tepat satu karakter pada ciphertexts.

Perbedaan penelitian yang dilakukan ini dengan penelitian sebelumnya adalah Caesar cipher dimodifikasi pada randomisasi urutan yang digunakan untuk proses pergeseran karakter. Nilai yang digunakan sebagai pergeseran adalah nilai semi acak (pseudorandom), nilai awal (seed) yang digunakan adalah hasil modulasi XOR dari masukan password / kunci. Caesar cipher yang dimodifikasi ini digunakan untuk menyandikan citra digital (image). Pada penelitian ini digunakan algoritma semi acak (pseudorandom) untuk membangkitkan nilai pergeseran.

#### e. Implementasi

Berikut merupakan tampilan laman *login* dan *register*, peneliti menyediakan fungsi *login* dimaksudkan agar sistem hanya bisa diakses oleh *user* yang telah melakukan *register* terlebih dulu.

- *Login Page*



Gambar 3. Login Page

Keterangan Gambar : Ini adalah tampilan dari laman *login*, *user* diharuskan untuk *login* terlebih dulu agar dapat mengakses setiap fungsi yang terdapat dalam sistem.

- *Register Page*



Gambar 4. Register Page

Keterangan Gambar : ini adalah laman *register*, *user* harus terlebih dulu membuat *account* agar dapat mengakses semua fungsi sistem, dan *login* sebelum masuk ke menu utama.

- *Main Menu*

Berikut merupakan tampilan dari “Main Menu“ pada sistem, sistem menampilkan *interface* yang cukup ramah agar user dapat dengan mudah memahami maksud dari setiap opsi yang ditampilkan.

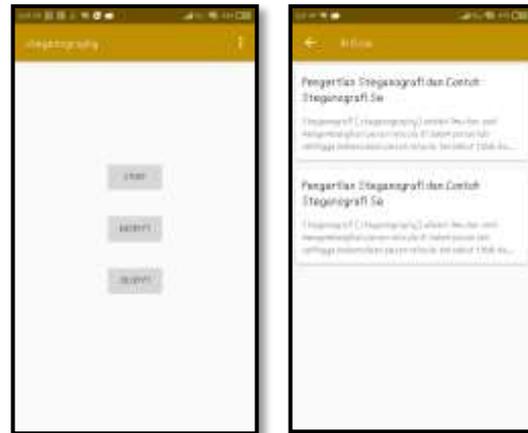


Gambar 5. Main Menu

Keterangan Gambar : Diatas merupakan laman “Main Menu”, terlihat ada 3 opsi untuk *user* memilih, setiap opsi mempunyai fungsi yang berbeda, perlu diketahui fungsi *encrypt* dan *decrypt* memiliki keterkaitan fungsi.

- *Menu Story*

Berikut merupakan tampilan laman dari “Menu *Story*” pada sistem, dimaksudkan sebagai penyedia informasi tentang keamanan data.

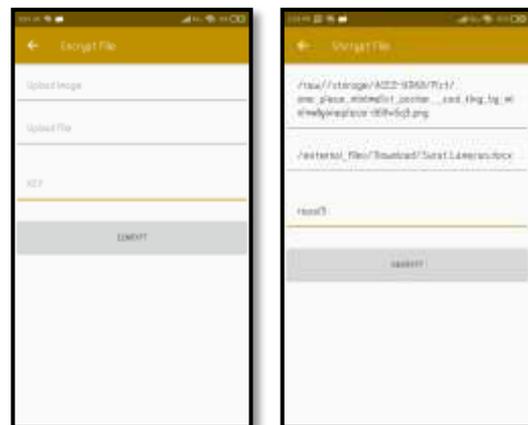


Gambar 6. Menu Story

Keterangan Gambar :Tampilan ini menunjukkan dimana *user* mengakses menu *story*, menu *story* ini merupakan menu yang menyediakan informasi yang menyangkut keamanan data, metode enkripsi data, informasi yang terdapat dalam menu ini disediakan penulis dikarenakan kebutuhan informasi agar membantu *user* untuk memahami aspek keamanan data.

- *Menu Encrypt*

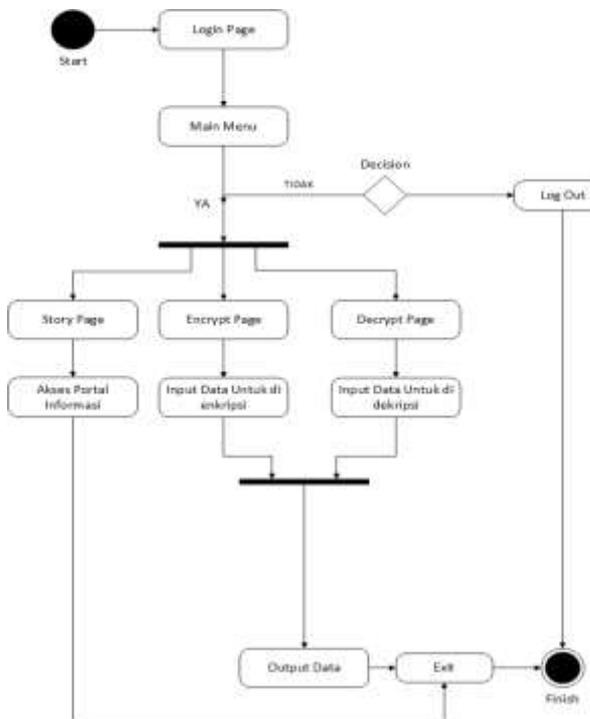
Dibawah ini merupakan tampilan dari menu “*Encrypt*” pada sistem, sebagai contoh penulis melakukan proses enkripsi



Gambar 7. Menu Encrypt



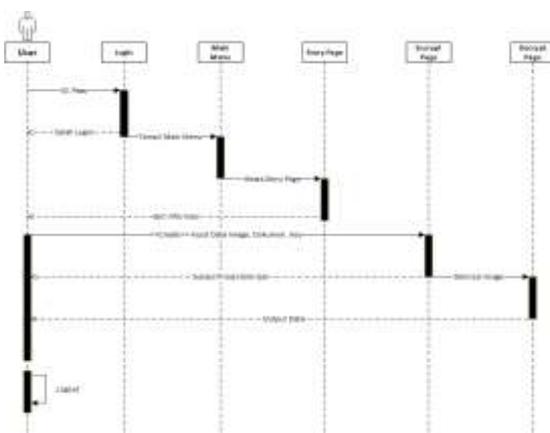
• Activity Sistem



Gambar 10. Activity Sistem

Keterangan Gambar: Diatas merupakan activity diagram yang dirancang penulis sebagai acuan dalam merancang system pada penelitian ini, activity diatas merupakan rancangan activity sistem tanpa swimlane.

• Sequence Sistem



Gambar 11. Sequence Sistem

Keterangan Gambar: Digunakan dalam penelitian untuk membentuk aplikasi yang telah direncanakan, rancangan diatas menjelaskan hasil yang mengacu terhadap usecase diagram dan activity diagram.

IV.SIMPULAN

- Dengan adanya aplikasi “*steganography*” sebagai media keamanan data, user dapat menggunakan aplikasi ini untuk menyembunyikan informasi yang dirasa sangat rahasia untuk di enkripsi dan disisipkan kedalam media citra (*image*).
- Dengan adaya aplikasi “*steganography*” sebagai media keamanan data, *user* dapat menjaga keaslian informasi dengan mengkonversikan informasi tersebut kebentuk gambar sebagai media penampung.
- Sistem ini bukan sebagai solusi mengurangi kejahatan pencurian data, tetapi sebagai pencegahan awal untuk mengamankan data dari sebuah informasi.
- Dengan adanya aplikasi “*steganography*” yang sangat mudah digunakan, *user* dapat mengakses portal sistem informasi yang terdapat dalam aplikasi dimanapun dan kapan

pun yang menampilkan informasi tentang keamanan data.

Informatika atas dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

#### **PENELITIAN LANJUTAN**

- a. *Interface* / tampilan aplikasi yang dirasa belum terlalu memuaskan sebagai sistem, karena interface memiliki kesan tersendiri dimata *user*, agar *user* lebih nyaman dalam menggunakan aplikasi.
- b. Sistem ini akan lebih bermanfaat jika ada versi di sistem operasi lainnya tidak hanya di android saja.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Keluarga besar atas do'a, bimbingan, serta cinta yang selalu tercurah.
2. Bapak Abrar Hiswara, S.T., M.M.,M.Kom., & Ibu Aida Fitriyani, S.Kom.,MMSI, selaku pembimbing I & II atas bimbingan, saran dan motivasi yang diberikan kepada Penulis.
3. Pristin's Family yang selalu memberikan motivasi serta dorongan bagi penulis dan selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Keluarga besar Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, khususnya teman-teman seperjuangan Teknik

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Chun-Shien Lu. 2005. *Multimedia Security:Steganography And Digital Watermarking Techniques For Protection Of Intellectual Property*. The University Of Michigan, USA : Idea Group Publishing.
- [2] Dony Ariyus. 2008. Pengantar Ilmu Kriptografi. Yogyakarta : C.V ANDI OFFSET
- [3] Imamah, S.Kom., M.Kom. 2016. Pemrograman Berbasis Mobile Menggunakan Android Studio.
- [4] Jerry FitzGerald, Andra F. FitzGerald, Warren D. Stalling. Jr. 1981. *Fundamental of System Analysis*. New York : John Willey & Sons.
- [5] Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley. 2007. *Systems Analysis & Design Methods*. The University Of California, USA : *Mcgraw-Hill/Irwin*.
- [6] John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd. 2011. *Systems Analysis And Design In A Changing World 6th Edition*.
- [7] Jonathan Cummins, Patrick Diskin, Samuel Lau and Robert Parlett,. 2004 *Steganography And Digital Watermarking*. School of Computer

- Science : The University of Birmingham.
- [8] Joshua Holden. 2017. *The Mathematics Of Secrets : Cryptography From Caesar Ciphers To Digital Encryption Book*.
- [9] Kuanchin Chen. 2009. Encyclopedia Of Multimedia Technology And Networking, Second Edition. *Pages 402-409*, USA : Western Michigan University.
- [10] Fitria, Y. A. (2019). *Visualization Of Data On Earthquake Prone Areas from The Analysis Of Earthquake Data Vibrations*. Test Engineering & Management, 5301-5308.
- [11] Marliana B. Winanti,S.Si.,M.Si. 2014. *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung
- [12] Pulung Nurtantio Andono, T. Sutojo, Muljono. 2018. *Pengolahan Citra Digital*. Andi Publisher.
- [13] Prabowo Pudjo Widodo, Herlawati. 2011. *Menggunakan UML, Unified Modeling Language*. Bandung : Informatika.
- [14] Sadikin, Rifki. 2012. *Kriptografi untuk Keamanan Jaringan*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [15] S, Rosa A dan M. Shalahuddin. 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika.
- [16] Yakub. 2012. *Sistem Informasi Edisi Pertama*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- [17] Setiawan, M. (2017, October). *Metode K-Means Untuk Sistem Informasi Pengelompokan Mahasiswa Baru Pada Perguruan Tinggi*. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, No. 1, pp. 130-145).

# MEMBANDINGKAN PERFORMA ANTARA HYPERLEDGER DAN MYSQL

Riko Herwanto<sup>1</sup>, Onno W. Purbo<sup>2</sup>, and Sriyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya

Jl. 2.A. Pagar Alam No. 93, Bandar Lampung - Indonesia 35142

Telp. (0721) 787214 Fax. (0721) 700261

e-mail : rikoherwanto@darmajaya.ac.id, onno@indo.net.id, sriyanto@darmajaya.ac.id

## ABSTRACT

*In this paper, we report the benchmarking results of Hyperledger, a Distributed Ledger, which is the derivation Blockchain Technology. Method to evaluate Hyperledger in a limited infrastructure is developed. The measured infrastructure consists of 8 nodes with a load of up to 20000 transactions/second.. The benchmarking of Hyperledger shows better than a database system in a high workload scenario. We found that the maximum size data volume in one transaction on the Hyperledger network is around ten (10) times of MySQL. Also, the time spent on processing a single transaction in the blockchain network is 80-200 times faster than MySQL. This initial analysis can provide an overview for practitioners in making decisions about the adoption of blockchain technology in their IT systems.*

**Keywords**— Blockchain, Distributed Ledger Technology, Hyperledger, MySQL

## ABSTRAK

*Dalam tulisan ini, kami melaporkan hasil benchmark dari Hyperledger, sebuah Ledger Terdistribusi, yang merupakan turunan dari Teknologi Blockchain. Metode untuk mengevaluasi Hyperledger dalam infrastruktur terbatas dikembangkan. Infrastruktur yang diukur terdiri dari 8 node dengan beban hingga 20.000 transaksi / detik. Hyperledger secara konsisten menjalankan semua evaluasi, yaitu, untuk 20.000 transaksi. Penentuan tolok ukur Hyperledger menunjukkan lebih baik daripada sistem database dalam skenario beban kerja yang tinggi. Kami menemukan bahwa volume data ukuran maksimum dalam satu transaksi di jaringan Hyperledger adalah sekitar sepuluh (10) kali dari MySQL. Juga, waktu yang dihabiskan untuk memproses satu transaksi di jaringan blockchain adalah 80-200 kali lebih cepat daripada MySQL. Analisis awal ini dapat memberikan gambaran umum bagi para praktisi dalam membuat keputusan tentang adopsi teknologi blockchain dalam sistem TI mereka.*

**Kata Kunci**— Blockchain, Hyperledger, MySQL, Throughput

## I. PENDAHULUAN

Dalam karya ini, Hyperledger Fabric [1],

implementasi Distributed Ledger Technology (DLT) [2, 3] dari Linux Foundation, dijadikan patokan. DLT

mengelola Ledger melalui jaringan peer-to-peer menggunakan mekanisme konsensus dan kontrak pintar. Hyperledger adalah implementasi kerangka kerja Blockchain yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi dengan arsitektur modular [4], dan merupakan proyek Blockchain open-source dan proyek terkait.

Dengan demikian, DLT memberikan model baru kepercayaan dan peluang bisnis. Untuk alasan ini, DLT adalah teknologi yang muncul di banyak bidang, seperti Teknologi Keuangan (Fintech) [5], layanan kesehatan [6], termasuk organisasi pemerintah [7]. Sayangnya, karena interaksi peer-to-peer yang kompleks, kinerja DLT lebih sulit diakses daripada sistem terpusat [8]. Karya ini melaporkan upaya untuk membandingkan DLT dan membandingkannya dengan sistem database terpusat.

Dalam membandingkan blockchain terdistribusi dengan basis data relasional, secara teoritis, basis data relasional lebih mudah untuk dikembangkan. Dengan demikian, ada lebih banyak pilihan dalam kerangka kerja basis data relasional daripada kerangka kerja Blockchain yang diizinkan [9]. Blockchains diizinkan dalam tahap pengembangan, sehingga kemungkinan ada opsi yang lebih tersedia

untuk Blockchains yang diizinkan di masa depan. Dukungan dalam solusi cloud, ada lebih banyak untuk database relasional.

Blockchain relatif baru dibandingkan dengan database terdistribusi. Karya ini menunjukkan bahwa teknologi Blockchain sebanding dengan teknik yang lebih tua dalam hal latensi [10]. Dalam beberapa kasus, kinerjanya lebih baik, dan ketika mempertimbangkan model konsistensi, kemungkinan akan ada beberapa kasus penggunaan yang berarti segera di mana blockchain akan menjadi pilihan yang lebih baik daripada database yang didistribusikan [11].

Blockchain adalah teknologi baru untuk berbagi data transaksional dan perhitungan tanpa menggunakan fasilitas pihak ketiga. Blockchain menggunakan arsitektur yang berbeda dibandingkan dengan database atau protokol tradisional. Perbedaan dalam arsitektur menyebabkan perbedaan dalam kinerja, biaya, dan keamanan, tetapi sedikit yang memprediksi kinerja sistem berbasis blockchain [12]. Dalam tulisan ini, kami telah mengevaluasi Hyperledger Fabric v1.0. Penilaian menunjukkan bahwa Hyperledger Fabric v1.0 dengan lebih dari dua node memiliki kinerja yang lebih baik di semua metrik evaluasi dibandingkan dengan hanya satu. Kami juga tertarik untuk membandingkan kinerja platform

blockchain dan blockchain publik dengan database tradisional (MySQL).

## II. METODE PENELITIAN

Arsitektur DLT yang kompleks dibagi menjadi empat lapisan, mis., Network, Node, Ledger, dan Application Layers untuk memudahkan analisis lebih lanjut. Pada setiap lapisan, beberapa metrik dan faktor pengaruh ditentukan. Metrik yang berbeda dan dipengaruhi oleh berbagai faktor diukur menjadi tolok ukur.

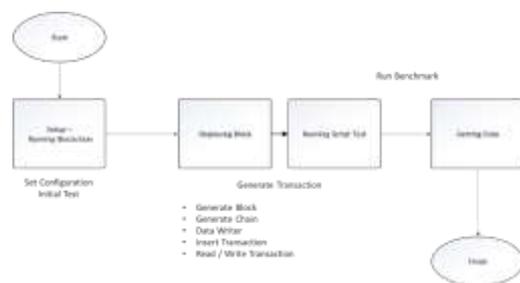
Konsep beban kerja DLT primer dan simulasi diperkenalkan. Berdasarkan analisis ini, sebuah kerangka kerja dirancang untuk membangun fondasi terdistribusi dari lingkungan pengujian dan melakukan pengukuran yang dapat direproduksi. Kerangka kerja ini dirancang agar teknologi dievaluasi dan lingkungan pengujian mudah dipertukarkan. Akibatnya, kerangka kerja desain diimplementasikan dengan alat benchmarking. Misalnya, pengukuran kinerja dan evaluasi, Hyperledger Fabric, percobaan dilakukan di lingkungan laboratorium yang terkontrol.

Evaluasi hasil pengukuran memberikan informasi tentang efek kinerja dari empat faktor, perubahan secara eksplisit dalam tingkat transaksi, beban kerja, ukuran blok dan juga dampak dari kehilangan paket.

Pengukuran menunjukkan bahwa faktor-faktor dari setiap lapisan dapat secara langsung mempengaruhi kinerja seluruh jaringan, meningkatkan tingkat transaksi, menuntut beban kerja, konfigurasi memori yang tidak menguntungkan, atau kondisi jaringan yang tidak menguntungkan.

Dalam karya ini, platform blockchain Hyperledger, Hyperledger Fabric v1.0 dievaluasi. Percobaan dilakukan pada Laptop i7, 8GB RAM, 500GB SSD, 3 Core 2 Duo CPU, 4GB RAM, 160GB HDD, dan menjalankan Ubuntu 18.04 LTE, ini digunakan untuk membandingkan karya Hyperledger dengan Relational Database, dalam hal ini, MySQL, dengan beban data yang sama

### 2. 1. Platform Eksperimen



Gambar 1. Desain Eksperimen

Dalam tulisan ini, kerangka evaluasi untuk Ledger yang didistribusikan pribadi dirancang dan dikembangkan. Untuk tujuan ini, berbagai lapisan telah ditentukan. Ini adalah lapisan jaringan, di atas lapisan simpul dan lapisan Ledger ke lapisan aplikasi. Untuk setiap lapisan ini, metrik, dan faktor telah diidentifikasi,

yang memungkinkan untuk mengukur / memengaruhi kinerja jaringan DLT. Juga, beban kerja telah ditentukan, yang menekankan aspek individual dari DLT atau mewakili kasus penggunaan yang realistis. Empat fase percobaan adalah:

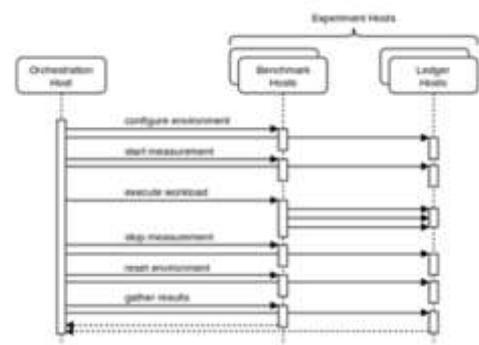
#### a. Fase Desain

Tujuannya adalah untuk menentukan kerangka kerja yang menjalankan eksperimen pada DLT. Ini akan mendukung konfigurasi teknologi dan pengukuran aktual serta evaluasi hasil. Fase desain adalah untuk menentukan berbagai tujuan, yaitu, Throughput dan Latency, dibahas, dibagi menjadi tiga fase, aplikasi, pengukuran, dan evaluasi, yang akan dibahas di bawah ini.

#### b. Fase Tesbed

Testbed disiapkan sebelum proses benchmarking. Ini mencakup instalasi dan konfigurasi perangkat lunak, mis., OS, mesin Docker, Jaringan, yang diperlukan untuk memfasilitasi langkah-langkah berikut. Setelah itu, Ledger Hosts, dilengkapi dengan bahasa GO dan Docker CE, diperlukan untuk melakukan benchmark DLT. Testbed mencakup banyak alat, seperti, Chaincode-Payload-Size, Chaincode-Skalabilitas, Skalabilitas Saluran, yang digunakan selama fase pengukuran untuk merekam host eksperimental.

#### c. Fase Pengukuran



Gambar 2. Desain Alur Kerja

Gambar 2. menjelaskan fase pengukuran, dimulai dengan langkah konfigurasi awal. Dalam menjalankan percobaan, setiap perubahan konfigurasi terakhir diterapkan ke Host percobaan, seperti gangguan jaringan. Setelah ini, inisialisasi semua monitor di host eksperimen tempat eksperimen berlangsung. Ini mungkin termasuk merekam lalu lintas jaringan atau menggunakan sumber daya, misalnya, Eksekusi beban kerja diprakarsai oleh Host Orkestrasi, yang tidak akan mengganggu proses dan menunggu sampai selesai. Host patokan mengambil alih dan mengoperasikan eksperimen berdasarkan definisi beban kerja pada host Ledger. Semua langkah konfigurasi dan inisialisasi sebelumnya memungkinkan sistem untuk menjalankan eksperimen tanpa intervensi eksternal. Semua perubahan selama percobaan diatur waktunya atau secara langsung diinduksi oleh eksekusi beban

kerja pada host Ledger. Setelah eksekusi beban kerja selesai, percobaan dimatikan. Monitor dihentikan pada host Ledger, dan gangguan apa pun yang terjadi selama langkah konfigurasi pengukuran dibatalkan. Misalnya, menghapus semua koneksi jaringan buatan yang hilang yang telah ditempatkan pada jaringan, untuk memungkinkan pekerjaan yang terus-menerus tidak terganggu pada testbed.

Akhirnya, setiap informasi yang dikumpulkan diambil dari host Ledger dan dikumpulkan di Host Orkestrasi. Itu memungkinkan untuk segera mengatur ulang host Ledger kecuali untuk Host Orkestrasi, untuk pengukuran lebih lanjut

#### d. Fase Evaluasi

Fase terakhir adalah fase evaluasi, di mana data yang dikumpulkan harus dievaluasi, dimulai dengan fase preprocessing. Hasil yang datang dari beberapa host harus melalui langkah-langkah berikut:

- a). Menyederhanakan pemrosesan lebih lanjut, seperti mengonversi ke format file standar.
- b). Membersihkan duplikasi lalu lintas yang direkam pada banyak host.
- c). Normalisasi.
- d) Integrasi dan hubungkan berbagai sumber data

Data yang diproses kemudian dapat dievaluasi berdasarkan metrik yang relevan. Beberapa metode evaluasi

didefinisikan dalam karya ini, dan format data yang diproses sebelumnya memungkinkan untuk menambahkan metode evaluasi lebih lanjut sehingga diperoleh dengan mudah:

- **Transaksi & Baca Latensi:** Mengukur waktu untuk transaksi yang dikeluarkan untuk diselesaikan dan tanggapan yang tersedia untuk aplikasi yang mengeluarkan transaksi. Maksimum, minimum, dan latensi untuk siklus tes disediakan.

- **Transaction & Read Throughput:** Mengukur laju aliran semua transaksi melalui sistem, dalam transaksi per detik, selama siklus.

Dalam percobaan, transaksi pertama kali dieksekusi untuk pra-mengisi rantai / Ledger dengan Blok. Ini adalah titik awal untuk memperkirakan bagaimana sistem berperilaku ketika cukup data di dalam system.

Kemudian, transaksi baca-tulis dijalankan di mana setiap transaksi membaca dan memodifikasi Blok secara acak. Dalam setiap percobaan, satu (atau dua) parameter bervariasi (ditandai dalam garis putus-putus), sambil menjaga parameter lainnya tetap. Cache sistem file OS tidak dihapus antara transaksi Insert dan transaksi baca-tulis dengan asumsi bahwa, dalam pengaturan praktis, sebagian besar data langsung akan berasal dari cache

sistem file. Percobaan menggunakan parameter berikut:

- 1). Total jumlah rantai (default - 10)
- 2). Jumlah transaksi yang disimulasikan secara paralel pada setiap rantai (default - 10)
- 3). Total Blok di seluruh rantai (kunci didistribusikan secara merata di seluruh rantai) (default - 20.000)
- 4). Jumlah kunci yang dibaca dan dimodifikasi secara acak oleh setiap transaksi (default - 4)
- 5). Nilai ukuran untuk setiap Blok (default - 200 byte)
- 6). Jumlah transaksi di setiap blok (default - 50)

Script Chaincode dikembangkan untuk mengatur eksperimen default. Script ditulis menggunakan JavaScript Object Notation (JSON), yang merupakan format ringkas untuk bertukar data komputer. Formatnya berbasis teks, dapat dibaca manusia, dan digunakan untuk merepresentasikan struktur data sederhana dan array asosiatif (disebut objek). JSON digunakan untuk mengirim data terstruktur melalui koneksi jaringan. Dalam karya ini, skrip untuk mengatur konfigurasi adalah sebagai berikut:

```

type
type configuration struct {
    chainMgrConf *chaingmt.ChainMgrConf
    batchConf    *chaingmt.BatchConf
    dataConf     *dataConf
    txConf       *txConf
}

func defaultConf() *configuration {

```

```

    conf := &configuration{}
    conf.chainMgrConf =
    &chaingmt.ChainMgrConf{DataDir:
    "/tmp/fabric/ledgerPerfTests", NumChains: 1}
    conf.batchConf =
    &chaingmt.BatchConf{BatchSize: 10,
    SignBlock: false}
    conf.txConf = &txConf{numTotalTx: 20000,
    numParallelTxPerChain: 2, numWritesPerTx: 4,
    numReadsPerTx: 4}
    conf.dataConf = &dataConf{numKVs: 20000,
    kvSize: 200}
    return conf
}

```

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, Distributed Ledger dan Database Relasional, seperti MySQL, dengan dua cara, membaca dan menulis data akan dibandingkan. Perbandingan ini akan memberikan beberapa wawasan praktis untuk menggabungkan teknologi ledger terdistribusi dan database terpusat.

Dalam karya ini, Hyperledger Fabric untuk blockchain dan database MySQL untuk database relasional digunakan. Adapun pengaturan seperti itu, kami memiliki dua standar. Yang pertama adalah apakah objek yang diuji secara fungsional lengkap atau tidak. Kedua, Fabric Hyperledger untuk mengimplementasikan berbagai fungsi dan eksekusi [16]. Juga, MySQL dapat digunakan untuk menyimpan berbagai jenis data.

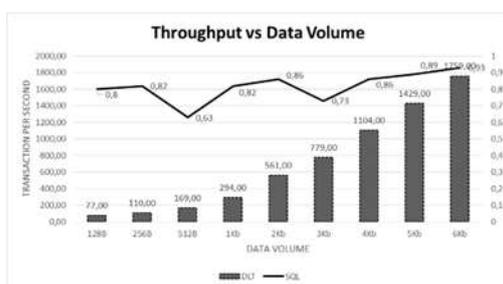
Gambar 3 menunjukkan waktu pelaksanaan setiap transaksi, Blockchain menghabiskan lebih banyak waktu pada volume data yang lebih besar, mencapai 2027 ms dengan data 6KB, waktu

membaca dan menulis rata-rata adalah 1,22 ms. Namun, kami menemukan bahwa waktu yang digunakan untuk membaca dan menulis data yang dihabiskan oleh Blockchain adalah 1660 kali lebih tinggi dari MySQL.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Data Volume vs Waktu R/W.

Gambar 3. menunjukkan hubungan antara throughput dan volume data per transaksi antara Blockchain dan database MySQL. Ketika volume data meningkat dan melampaui ambang 2KB, throughput Hyperledger meningkat



Gambar 4. Grafik perbandingan Throughput vs Data Volume

Membandingkan hasilnya, Hyperledger menunjukkan kinerja yang lebih tinggi dengan volume data yang jauh lebih besar dan hubungan linier

dengan data. Ditemukan bahwa Hyperledger adalah 80-200 lebih cepat dari MySQL. Dengan peningkatan volume data dalam satu transaksi, waktu pemrosesan yang dibutuhkan meningkat. Waktu dan volume data yang digunakan menghasilkan hubungan eksponensial. Perhatikan bahwa ada delapan node dalam blockchain, hubungan linear mungkin merupakan hasil dari jumlah node

#### IV. SIMPULAN

Berikut Pendekatan eksperimental terstruktur untuk mengkarakterisasi kinerja platform Blockchain Hyperledger. Kerangka kerja yang dikembangkan dalam makalah ini dibangun untuk diperluas. Ini termasuk menambahkan faktor, metrik, beban kerja, dan lebih banyak faktor yang dapat diperluas dengan berbagai keterbatasan jaringan seperti kecepatan jaringan terbatas atau keterlambatan jaringan. Metrik harus memasukkan informasi tentang beban setiap node, untuk memungkinkan membuat pernyataan yang tepat tentang kemacetan Ledger yang didistribusikan. Dalam karya ini, fitur ini telah diterapkan sebagian. Dengan demikian, jumlah beban kerja dapat dengan mudah ditingkatkan.

Kinerja, yaitu, throughput, waktu eksekusi, dan latensi, menunjukkan bahwa

Hyperledger secara konsisten lebih baik daripada SQL. Kami menemukan bahwa volume data maksimum dalam satu transaksi di jaringan Hyperledger adalah sekitar sepuluh (10) kali dari MySQL. Juga, waktu yang dihabiskan untuk memproses satu transaksi pada jaringan blockchain adalah 80-200 kali lebih cepat daripada MySQL. MySQL berkinerja konstan daripada delapan-node blockchain. Throughput Hyperledger didapati bekerja lebih baik dibandingkan MySQL

Secara umum, Hyperledger menghasilkan kinerja yang sama untuk sejumlah node, terlepas dari bebannya. Namun, kinerja Hyperledger dipengaruhi karena jumlah node berubah, dan, dengan demikian, jumlah Blok, ukuran Blok, dan Jumlah Transaksi. Untuk mencapai throughput yang lebih tinggi, efisiensi yang lebih besar, interval blok harus dibuat sesedikit mungkin. Kami telah menemukan bahwa interval blok untuk protokol Blockchain berbasis Hyperledger tidak boleh kurang dari 12 detik. Ini akan memastikan penyebaran lebih cepat dan latensi rendah.

Didapatkan juga bahwa:

- Blockchain ekuivalen dengan database.
- Blockchain tidak bisa di ubah jadi lebih aman daripada database.

- Blockchain untuk pola transaksi yang fix, bisa lebih cepat daripada database

Singkatnya, penggunaan terbaik untuk database meliputi yang berikut ini.

- Aplikasi atau sistem yang memanfaatkan aliran data yang berkelanjutan.
- Menyimpan informasi rahasia
- Pemrosesan transaksi online yang harus cepat
- Aplikasi atau sistem di mana verifikasi data tidak diperlukan.
- Data relasional
- Aplikasi mandiri

Singkatnya, penggunaan terbaik untuk blockchain meliputi yang berikut:

- Nilai transfer
- Nilai penyimpanan
- Transaksi moneter
- Verifikasi data tepercaya
- Sistem pemilihan
- Aplikasi terdesentralisasi

Hasil ini menyiratkan bahwa blockchain mungkin lebih cocok untuk aplikasi / sistem intensif data.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Androulaki E, Barger A, Bortnikov V, Cachin C, Christidis K, De Caro A,

- Enyeart D, Ferris C, Laventman G, Manevich Y, Muralidharan S. *Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains*. Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference. Porto, Portugal. 2018; p. 30.
- [2] H. Sukhwani, N. Wang, K. S. Trivedi and A. Rindos. *Performance Modeling of Hyperledger Fabric (Permissioned Blockchain Network)*. 2018 IEEE 17th International Symposium on Network Computing and Applications (NCA). Cambridge, MA. 2018: pp. 1-8.
- [3] Walport M. *Distributed ledger technology: Beyond blockchain*. UK Government Office for Science. Tech. Rep; 2016.
- [4] Davidson S, De Filippi P, Potts J. *Disrupting governance: The new institutional economics of distributed ledger technology*. 2016.
- [5] Chishti S, Barberis J. *The FinTech book: the financial technology handbook for investors, entrepreneurs and visionaries*. New York. John Wiley & Sons; 2016.
- [6] Cunningham J, Ainsworth J. *Enabling patient control of personal electronic health records through distributed ledger technology*. Stud Health Technol Inform. 2018; 245: 45-48.
- [7] Genkin D, Papadopoulos D, Papamanthou C. *Privacy in decentralized cryptocurrencies*. Communications of the ACM. 2018; 61(6):78-88.
- [8] Kocsis I, Pataricza A, Telek M, Klenik A, Deé F, Cseh D. *Towards Performance Modeling of Hyperledger Fabric*. In International IBM Cloud Academy Conference (ICACON). 2017.
- [9] D. Chays and Yuetang Deng, *Demonstration of AGENDA tool set for testing relational database applications*. Proceedings of 25th International Conference on Software Engineering, 2003. Portland, OR, USA. 2003: pp. 802-803.
- [10] R. Yasaweerasinghelage, M. Staples and I. Weber. *Predicting Latency of Blockchain-Based Systems Using Architectural Modelling and Simulation*. 2017 IEEE International Conference on Software Architecture (ICSA), Gothenburg. 2017: pp. 253-256.
- [11] Rauchs M, Glidden A, Gordon B, Pieters GC, Recanatini M, Rostand F, Vagneur K, Zhang BZ. *Distributed ledger technology systems: a conceptual framework*. Cambridge, UK. 2018.

- [12] Qassim Nasir, Ilham A. Qasse, Manar Abu Talib, and Ali Bou Nassif. *Performance Analysis of Hyperledger Fabric Platforms*. Security and Communication Networks, vol. 2018, Article ID 3976093, 14 pages, 2018
- [13] Gaur N, Desrosiers L, Ramakrishna V, Novotny P, Baset SA, O'Dowd A. *Hands-On Blockchain with Hyperledger: Building decentralized applications with Hyperledger Fabric and Composer*. Packt Publishing Ltd; 2018.
- [14] A. Baliga, N. Solanki, S. Verekar, A. Pednekar, P. Kamat and S. Chatterjee, Performance Characterization of Hyperledger Fabric. *2018 Crypto Valley Conference on Blockchain Technology (CVCBT)*, Zug. 2018; pp. 65-74.
- [15] White B, Lepreau J, Stoller L, Ricci R, Guruprasad S, Newbold M, Hibler M, Barb C, Joglekar A. *An integrated experimental environment for distributed systems and networks*. Proceedings of the 5th symposium on Operating systems design and implementation. Boston, Massachusetts. 2002;36(SI):255-270.
- [16] Buchman E. *Tendermint: byzantine fault tolerance in the age of blockchains*. MA thesis. Department Engineering Systems and Computing. University of Guelph. Ontario, Canada. 2016.
- [17] Dhillon V, Metcalf D, Hooper M. *The hyperledger project*. In *Blockchain enabled applications*. Apress, Berkeley, CA. 2017: 139-149
- [18] Nakamoto S. *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. 2008
- [19] Nasir Q, Qasse IA, Abu Talib M, Nassif AB. *Performance analysis of hyperledger fabric platforms*. Security and Communication Networks. Vol. 2018; 14.
- [20] Cachin C. *Architecture of the hyperledger blockchain fabric*. In Workshop on distributed cryptocurrencies and consensus ledgers. 2016;. 310: 4-11.
- [21] C. Decker and R. Wattenhofer. *Information propagation in the Bitcoin network*. *IEEE P2P 2013 Proceedings*, Trento, 2013, pp. 1-10.
- [22] Cunningham J, Ainsworth J. *Enabling patient control of personal electronic health records through distributed ledger technology*. *Stud Health Technol Inform*. 2018; 245:45-8.
- [23] Genkin D, Papadopoulos D, Papamanthou C. *Privacy in decentralized cryptocurrencies*. *Communications of the ACM*. 2018; 61(6):78-88.

- [24] Bolze R, Cappello F, Caron E, Daydé M, Desprez F, Jeannot E, Jégou Y, Lanteri S, Leduc J, Melab N, Mornet G. *Grid'5000: A large scale and highly reconfigurable experimental grid testbed*. The International Journal of High Performance Computing Applications. 2006; (4):481-494.
- [25] Croman K, Decker C, Eyal I, Gencer AE, Juels A, Kosba A, Miller A, Saxena P, Shi E, Siler EG, Song D. *On scaling decentralized blockchains*. In International Conference on Financial Cryptography and Data Security 2016). Springer, Berlin, Heidelberg. 2016; 106-125.
- [26] Maull R, Godsiff P, Mulligan C, Brown A, Kewell B. *Distributed ledger technology: Applications and implications*. Strategic Change. 2017; 26(5): 481-489.
- [27] N. Papadis, S. Borst, A. Walid, M. Grissa and L. Tassiulas. *Stochastic Models and Wide-Area Network Measurements for Blockchain Design and Analysis*. IEEE INFOCOM 2018 - IEEE Conference on Computer Communications. Honolulu, HI. 2018; pp. 2546-2554.
- [28] Sajana P, Sindhu M, Sethumadhavan M. *On Blockchain Application: Hyperledger Fabric and Ethereum*. International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2018;118(18): 2965-2970.
- [29] S. Pongnumkul, C. Siripanpornchana and S. Thajchayapong. *Performance Analysis of Private Blockchain Platforms in Varying Workloads*. 2017 26th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN). Vancouver, BC. 2017; pp. 1-6..
- [30] P. Thakkar, S. Nathan and B. Viswanathan, *Performance Benchmarking and Optimizing Hyperledger Fabric Blockchain Platform*, IEEE 26th International Symposium on Modeling, Analysis, and Simulation of Computer and Telecommunication Systems (MASCOTS). Milwaukee, WI. 2018; pp. 264-276..
- [31] Dinh TT, Wang J, Chen G, Liu R, Ooi BC, Tan KL. *Blockbench: A framework for analyzing private blockchains*. Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Management of Data. 2017; pp. 1085-1100
- [32] Valentin Hauner. *Trustworthy Configuration Management with Distributed Ledgers*. MA thesis. Department of Informatics, Technical University of Munich; 2018.

- [33] Vukolić M. *Hyperledger fabric: towards scalable blockchain for business*. Trust in Digital Life. 2016.
- [34] M. Shbair, M. Steichen, J. François and R. State, *Blockchain orchestration and experimentation framework: A case study of KYC. NOMS 2018 - 2018 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium*. Taipei. 2018; pp. 1-6.

# RANCANG BANGUN SISTEM REKOMENDASI PEMILIHAN APARTMENT DI BEKASI

Sari Wulanningsih Setio<sup>1</sup>, Mira Febriana Sesunan<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada  
Jl. Radin Inten II (Terusan Casablanca), Pondok Kelapa, Jakarta Timur 1340  
[mfsesunan@gmail.com](mailto:mfsesunan@gmail.com)

## ABSTACT

*Apartment is a building block which is divided into a number of spaces or units that are marketed on an intermediary or leased basis. Besides the location of the apartment is usually in the middle of the city close to various centers of activity (business, entertainment, health, education). So customers must come directly to the location of the apartment and compare one apartment with another apartment. This makes it difficult for many customers to make decisions in determining the choice of apartment in bekasi. Therefore this report uses the waterfall method which includes the analysis phase, the design phase, the implementation phase, the testing phase, the maintenance phase to complete the apartment selection. this study aims to design and build a decision support system for apartment selection recommendations the reason that customers no longer need to come to the apartment one by one to ask the price, type, facilities with the system made easier to find an apartment as desired. The system implements by determining the criteria related to apartment search in bekasi which results in the customer being able to choose an apartment according to their desires that can be viewed based on the location of the apartment in bekasi.*

**Keywords:** *Apartment Selection, Apartment Rental.*

## ABSTRAK

Apartment adalah blok bangunan yang dalamnya terbagi-bagi dalam sejumlah ruang atau unit yang dipasarkan secara perantara atau disewakan. Selain itu lokasi apartment biasanya ditengah kota dekat dengan berbagai pusat kegiatan (bisnis, hiburan, kesehatan, pendidikan). Sehingga customer harus datang langsung ke lokasi apartment dan membandingkan apartment yang satu dengan apartment yang lain. Hal ini membuat banyak customer kesulitan untuk mengambil keputusan dalam menentukan pilihan apartment di bekasi. Maka dari itu laporan ini menggunakan metode waterfall yang meliputi tahap analisis, tahap desain, tahap implmentasi, tahap pengujian, tahap pemeliharaan untuk menyelesaikan pemilihan apartment. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan rekomendasi pemilihan apartment alasannya agar customer tidak perlu lagi datang ke apartment satu persatu untuk menanyakan harga, tipe, fasilitas dengan adanya sistem yang dibuat mempermudah dalam mencari apartment sesuai keinginan. Sistem mengimplementasikan dengan menentukan kriteria yang berkaitan dengan pencarian apartment di bekasi yang menghasilkan customer dapat memilih apartment sesuai dengan keinginan yang dapat di lihat status berdasarkan dari lokasi apartment yang ada di bekasi.

**Kata kunci :** Apartment Seleksi, Apartment Rental

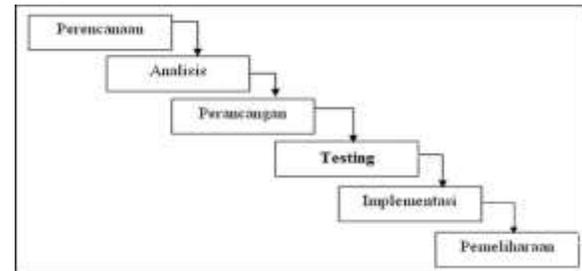
## I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin modern, banyak Apartemen-apartemen yang menggunakan fasilitas *internet* dalam sistem pemesanan atau pemilihan apartemen. Hal ini dipandang memiliki beberapa keuntungan lain bila dibandingkan dengan sistem pemesanan apartemen atau pemilihan secara langsung, maka akan mempengaruhi perilaku dari Apartemen tersebut baik dari segi manajemen maupun pemesanan dan layanan informasi yang diberikan.

Dalam menentukan pemilihan apartment yang tepat dan sesuai dengan keinginan tentunya bukanlah hal yang sangat mudah, setidaknya ada beberapa kriteria yang digunakan dalam pemilihan apartment, diantaranya seperti jarak ,fasilitas umum, harga unit, keamanan, dan tipe. Alasan masyarakat mempertimbangkan faktor harga unit karena hal tersebut berkaitan dengan pendapatan mereka. Dengan fasilitas yang lengkap maka customer menetapkan pilihannya dengan perasaan puas dan senang. Berbagai pertimbangan sangat penting agar tidak menyesal dikemudian hari, agar tidak banyak customer yang kurang cocok setelah menyewa apartment. (Akmal, 2007)

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam metode pengembangan sistem yang digambarkan dibawah ini :(Bassil, 2012)



Gambar 1. Metode Waterfall

Pada tahapan ini terdapat beberapa poin penting dalam pembuatan aplikasi sistem Rekomendasi Pemilihan Apartment Di Bekasi adalah sebagai berikut :

### 1. Tahap Analisis

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut. Informasi ini biasanya dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.

### 2. Tahap Desain

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini dan desain sistem disiapkan. Desain Sistem membantu dalam menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

### 3. Tahap Implementasi

Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut *unit*, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya. Setiap *unit* dikembangkan dan diuji untuk fungsionalitas yang disebut sebagai *unit testing*.

### 4. Tahap Pengujian

Seluruh *unit* yang dikembangkan dalam tahap implementasi diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing *unit*. Setelah integrasi seluruh sistem diuji untuk mengecek setiap kegagalan maupun kesalahan

### 5. Tahap Pemeliharaan

Tahap akhir dalam model *waterfall*, Perangkat lunak yang sudah jadi, dijalankan serta dilakukan pemeliharaan. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya. Perbaikan implementasi *unit* sistem dan peningkatan jasa sistem sebagai kebutuhan baru.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rancangan Tampilan Login

Pada halaman awal terdapat form login digunakan untuk akses masuk untuk Sales dan User. Form login tersebut juga digunakan pengguna lainnya untuk masuk ke akun yang mereka miliki.



Gambar 2. Tampilan awal login

### Rancangan Tampilan Awal Sales

Halaman ini merupakan tampilan awal ketika Sales sudah login. Didalam menu utama terdapat menu menu yang dapat di akses oleh sales.



Gambar 3. Rancangan tampilan data sales

### Rancangan Tampilan Data Sales

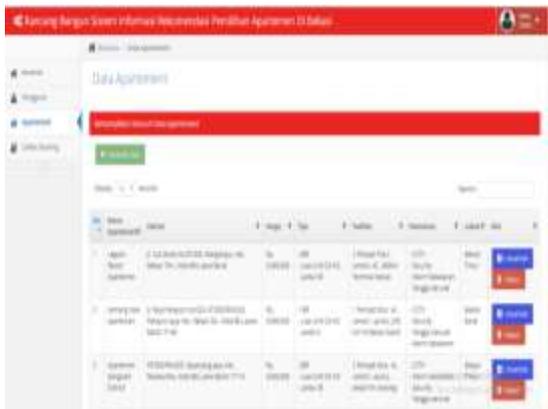
Halaman ini merupakan tampilan halaman menu data pengguna yang di dalamnya terdapat list pengguna, dan terdapat fungsi tambah, hapus dan ubah. Berikut implmentasi halaman data pengguna.



Gambar 4. Halaman Menu Pengguna

### Rancangan Tampilan Data Apartement

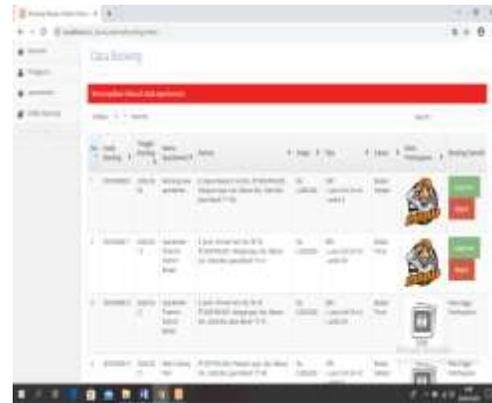
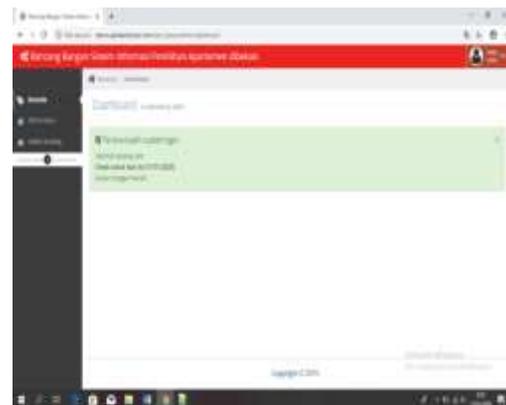
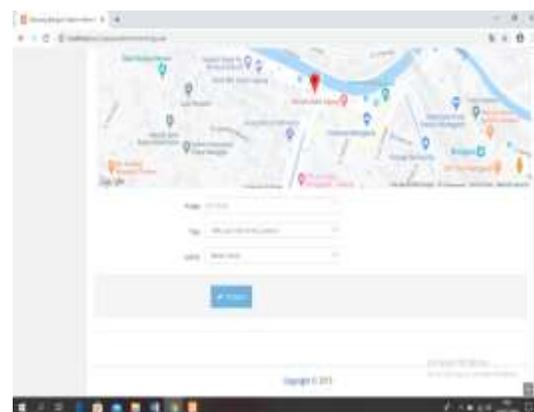
Halaman ini merupakan tampilan halaman data apartement yang di dalamnya terdapat list data apartement, dan terdapat fungsi tambah, hapus dan ubah. Berikut implmentasi halaman data apatement.



Gambar 5. Rancangan Tampilan Data Apartment

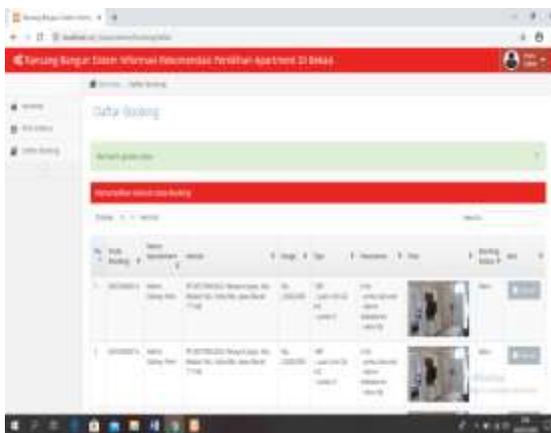
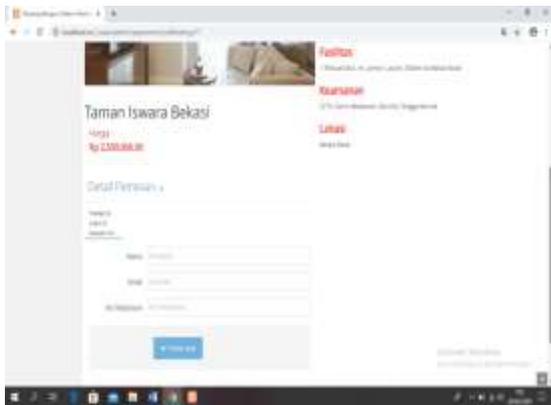
### Rancangan Tampilan Daftar Booking

Halaman ini merupakan Daftar Booking di halaman sales, jika Tamu sudah memilih apartement yang dipilih sesuai kriteria maka sales akan menerima pemberitahuan dan akan menyetujui/ tidak yang akan masuk ke tamu yang memesan.

Gambar 6. Rancangan Tampilan Daftar Booking  
Tampilan Hak akses User  
Tampilan Menu utamaGambar 7. Tampilan Menu Utama  
Tampilan Kriteria User

Gambar 8. Halaman Kriteria User

### Tampilan Daftar Booking User



Gambar 9. Halaman Daftar Booking User

### IV. SIMPULAN

1. Hasil dari aplikasi ini akan mampu membantu *customer* dalam menentukan pemilihan apartment di bekasi yang diinginkan sesuai dengan kriteria dan menampilkan profil apartment sehingga tamu tidak salah dalam memilih apartment.
2. Memudahkan tamu dalam sistem penyewaan kamar dengan cara profil apartment ditulis secara detail sehingga tamu dapat mengetahui apartment sesuai dengan kriteria agar tidak salah dalam bertransaksi.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akmal, I. (2007). Menata apartemen: Gramedia Pustaka Utama
- [2] Bassil. (2012). *Penjelasan Metode Waterfall*: Graha Ilmu.
- [3] Black and Champion. (2014:3). *Pengertian Blackbox*. Graha Ilmu.
- [4] Fowler, Martin. (2005:141). *Permodelan Use Case*: Graha Ilmu.
- [5] Fowler, Martin. (2005:163). *Permodelan Activity Diagram*: Graha Ilmu.
- [6] HM, Jogiyanto. 2005. *Analisa dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [7] HM, Jogiyanto. 2005. *Kualitas dari suatu sistem Informasi* Yogyakarta: Andi.
- [8] HM, Jogiyanto. (1989:10). *Analisa dan Desain Sistem Informasi*

- [9] *Pendekatan Terstruktur*. Yogyakarta: Andi
- [10] Kadir. (2014). *PenjelasanHypertext Preprocessor*: Yogyakarta.
- [11] Munawar. 2005. *Permodelan Visual Menggunakan UML*. Yogyakarta:
- [12] Mulyanto, Irawan. (2009:133).*Konsep Dasar Web*: PT. Gramedia: Jakarta
- [13] Nugroho, Adi. (2010:6). *PengertianUnified Modeling Language*: Yogyakarta.
- [14] Subakti. (2002). *Komponen DSS* : Bandung .
- [15] Yakub. (2012). *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [16] Ardiansyah, R. (2019, November). Penggunaan Metode Balance Scorecard Untuk Mengukur Kinerja Pekerjaan Pada PT. Bangun Cipta Karya Pamungkas (PT. BCKP). In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya* (Vol. 1, pp. 78-87).

## PEDOMAN PENULISAN JURNAL

1. Naskah yang diusulkan untuk diterbitkan ke dalam jurnal merupakan hasil akhir dari suatu penelitian.
2. Naskah yang diterbitkan adalah naskah yang mempunyai topik ilmu komputer untuk Jurnal Informatika, dengan Ruang Lingkup adalah : Teknologi Informasi, Sistem Informasi, Kecerdasan Buatan, Jaringan Komputer, dan Keamanan Komputer.
3. Naskah yang diterbitkan adalah naskah yang belum pernah diterbitkan atau dipublikasi sebelumnya.
4. Format Penulisan :
  - a. Bahasa : Bahasa Indonesia yang baku menurut Ejaan Indonesia Yang Disempurnakan (EYD)
  - b. Banyak halaman antara 8–20 halaman dengan ukuran kertas A4 menggunakan program Microsoft Word
  - c. Spasi : 1,5 spasi dan ditulis dalam format dua kolom
  - d. Bentuk huruf Time New Roman dengan ukuran huruf 12
  - e. Margin/Batas : batas atas dan kiri 3 cm, batas bawah dan kanan 2,5 cm
  - f. Nama Penulis, dan Afiliansi : ditulis 1 spasi dengan ukuran huruf 10
  - g. Abstrak : Abstract berbahasa Inggris dan Abstrak berbahasa Indonesia ditulis dengan 1 (satu) spasi
5. Sistematika Tulisan : Judul, Nama Penulis, Afiliansi, Abstract dan Abstrak dengan kata kunci maks. 250 kata, 1. Pendahuluan, 2. Metode Penelitian, 3. Hasil dan Pembahasan, 4. Simpulan, Penelitian lanjutan (jika ada/optional), Ucapan Terima Kasih (jika ada/optional), Daftar Pustaka.
6. Daftar pustaka dibuat secara alfabetis dengan memuat unsur-unsur sebagai berikut : Nama penulis, tahun penerbitan, judul buku/jurnal/proseding, Halaman, Nama penerbit, Kota Asal Penerbit.
7. Naskah akan diterbitkan pada bulan Juni dan Desember untuk Jurnal Informatika.  
Naskah yang akan diterbitkan paling lambat diterima 2 bulan sebelum terbitan.
8. Naskah yang masuk ke redaksi akan di seleksi dan hasilnya akan disampaikan kepada penulis dengan kondisi :
  - a. Langsung diterima tanpa perbaikan
  - b. Diterima dengan perbaikan oleh penulis
  - c. Diterima dengan perbaikan oleh redaksi
  - d. Dikembalikan karena kurang memenuhi syarat
9. Isi naskah secara substansi diluar tanggungjawab penerbit dan dewan redaksi/penyunting.
10. Biaya langganan Jurnal 1 terbitan Rp 500.000 dan 2 terbitan Rp 900.000.
11. Alamat Redaksi : Lembaga Penelitian, Pengembangan Pembelajaran dan Pengabdian pada Masyarakat (LP4M) - Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya  
Jl. Z.A. Pagar Alam No. 93 A, Bandar Lampung - Indonesia  
Telp. 0721-787214 ext: 126  
Email jurnal informatika : [lp4mjurin@gmail.com](mailto:lp4mjurin@gmail.com)

# *Jurnal Informatika*

INSTITUT INFORMATIKA & BISNIS DARMAJAYA  
BANDAR LAMPUNG  
2020