

ULTIMATICS

Jurnal Teknik Informatika

ERICK FERNANDO, FACHRUDDIN, DINA FITRA MURAD,
HETTY ROHAYANI AH, PANDAPOTAN S
**Analisa Dan Implementasi Algoritma Enkripsi Simetris
Data Encryption Standard (DES) Pada Raspberry Pi**

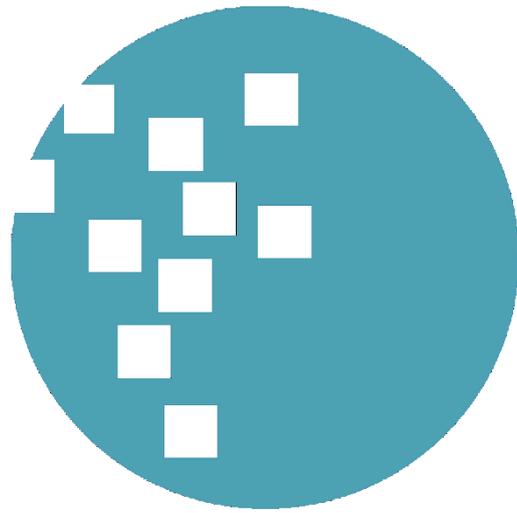
ANUNG B. ARIWIBOWO, DEDY SUGIARTO, IVELINE ANNE MARIE,
JEANY FADHILAH AGATHA SIAHAAN
**Peramalan Harga Beras IR64 kualitas III Menggunakan Metode
Multi Layer Perceptron, Holt-Winters dan Auto Regressive
Integrated Moving Average**

FADJARUDDIN QADR, AGUNG BUDI PRASETIJO,
IKE PERTIWI WINDASARI
Aplikasi “Pengenalan Hewan” Untuk Anak

DIDI, TRI WAHYU WIDYANINGSIH
Membangun Aplikasi Pariwisata Berbasis Android di Belitung

ARIF SUPRIYANTO, FATHURRAHMANI, AGUSTIAN NOOR,
YUNITA PRASTYANINGSIH
**Purwarupa Sistem Monitoring Kualitas Air pada
Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Aplikasi Web Mobile**

FARICA PERDANA PUTRI, FLORENTINA KURNIASARI
Sistem Informasi Layanan Puskesmas Berbasis Web



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SUSUNAN REDAKSI

Pelindung

Dr. Ninok Leksono

Penanggungjawab

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

Pemimpin Umum

Nunik Afriliana, S.Kom., M.M.S.I.

Mitra Bestari

(UMN) Dr. Rangga Winantyo, Ph.D.

(Universitas Indonesia) Filbert Hilman Juwono,
S.T., M.T.

(Tanri Abeng University) Nur Afny Catur
Andryani, M.Sc.

(UMN) Ir. Andrey Andoko, M.Sc.

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

(UMN) Alethea Suryadibrata, S.Kom, M.Eng.

(UMN) Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc.,
OCA, CEH

(UMN) Dennis Gunawan S.Kom., M.Sc., CEH,
CEI, CND

(UMN) Farica Perdana Putri, S.Kom., M.Sc.

(UMN) Marcel Bonar Kristanda, S.Kom., M.Sc.

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

(UMN) Yustinus Widya Wiratama, S.Kom., M.Sc.,
OCA

(UMN) Julio Christian Young, S.Kom.

Ketua Dewan Redaksi

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

Dewan Redaksi

Wella, S.Kom., M.S.I., COBIT5

M.B.Nugraha, S.T., M.T.

Andre Rusli, S.Kom., M.Sc.

Desainer dan Layouter

M.B.Nugraha, S.T., M.T.

Dyah Ayu Anggreini Tuasikal, S.T., M.T.

Sirkulasi dan Distribusi

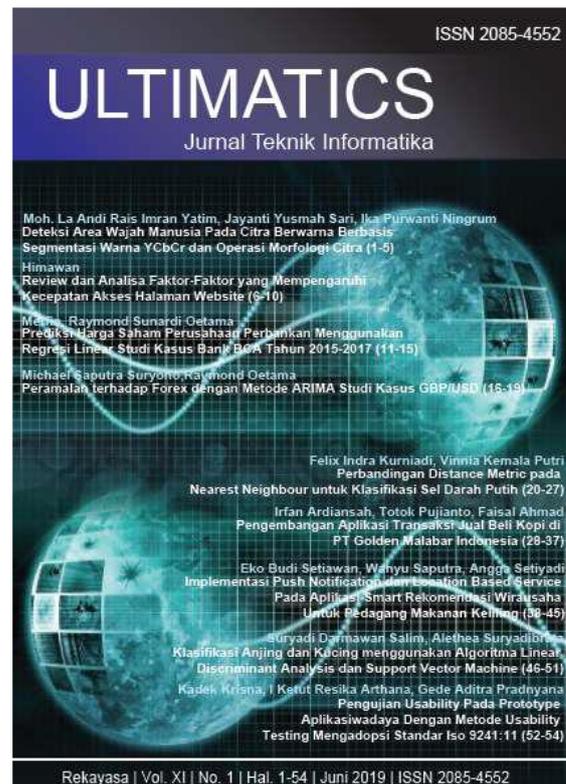
Sularmin

Kuangan

I Made Gede Suteja, S.E.

ALAMAT REDAKSI

Universitas Multimedia Nusantara (UMN)
Jl. Scientia Boulevard
Gading Serpong
Tangerang, Banten - 15811
Telp. (021) 5422 0808
Faks. (021) 5422 0800
Surel. ultimatics@umn.ac.id

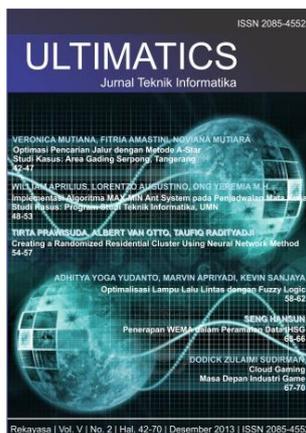


Jurnal ULTIMATICS merupakan Jurnal Program Studi Teknik Informatika Universitas Multimedia Nusantara yang menyajikan artikel-artikel penelitian ilmiah dalam bidang analisis dan desain sistem, *programming*, algoritma, rekayasa perangkat lunak, serta isu-isu teoritis dan praktis yang terkini, mencakup komputasi, kecerdasan buatan, pemrograman sistem *mobile*, serta topik lainnya di bidang Teknik Informatika. Jurnal ULTIMATICS terbit secara berkala dua kali dalam setahun (Juni dan Desember) dan dikelola oleh Program Studi Teknik Informatika Universitas Multimedia Nusantara bekerjasama dengan UMN Press.

Call for Papers



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



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



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



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

DAFTAR ISI

Analisa Dan Implementasi Algoritma Enkripsi Simetris <i>Data Encryption Standard</i> (DES) Pada Raspberry Pi	
Erick Fernando, Fachruddin, Dina Fitra Murad, Hetty Rohayani AH, Pandapotan S	55-59
Peramalan Harga Beras IR64 kualitas III Menggunakan Metode <i>Multi Layer Perceptron</i>, <i>Holt-Winters</i> dan <i>Auto Regressive Integrated Moving Average</i>	
Anung B. Ariwibowo, Dedy Sugiarto, Iveline Anne Marie, TJeany Fadhilah Agatha Siahaan	60-64
Aplikasi “Pengenalan Hewan” Untuk Anak	
Fadjaruddin Qadr, Agung Budi Prasetijo, Ike Pertiwi Windasari	65-71
Membangun Aplikasi Pariwisata Berbasis Android di Belitung	
Didi, Tri Wahyu Widyaningsih	72-83
Purwarupa Sistem Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Aplikasi Web Mobile	
Arif Supriyanto, Fathurrahmani, Agustian Noor, Yunita Prastyaningsih	84-88
Sistem Informasi Layanan Puskesmas Berbasis Web	
Farica Perdana Putri, Florentina Kurniasari	89-93

KATA PENGANTAR

Salam ULTIMA!

ULTIMATICS – Jurnal Teknik Informatika UMN kembali menjumpai para pembaca dalam terbitan saat ini Edisi Desember 2019, Volume XI, No. 2. Jurnal ini menyajikan artikel-artikel ilmiah hasil penelitian mengenai analisis dan desain system, pemrograman, analisis algoritma, rekayasa perangkat lunak, serta isu-isu teoritis dan praktis terkini.

Pada ULTIMATICS Edisi Desember 2019 ini, terdapat enam artikel ilmiah yang berasal dari para peneliti, akademisi, dan praktisi di bidang Teknik Informatika, yang mengangkat beragam topik, antara lain: Analisa Dan Implementasi Algoritma Enkripsi Simetris *Data Encryption Standard* (DES) Pada Raspberry Pi, Peramalan harga beras IR64 kualitas III Menggunakan Metode *Multi Layer Perceptron*, Holt-Winters dan *Auto Regressive Integrated Moving Average*, Aplikasi “Pengenalan Hewan” Untuk Anak, Membangun Aplikasi Pariwisata Berbasis Android di Belitung, Purwarupa Sistem Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Aplikasi Web Mobile dan Sistem Informasi Layanan Puskesmas Berbasis Web.

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

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh kontributor dalam ULTIMATICS Edisi Desember 2019 ini. Kami berharap artikel-artikel ilmiah hasil penelitian dalam jurnal ini dapat bermanfaat dan memberikan sumbangsih terhadap perkembangan penelitian dan keilmuan di Indonesia.

Desember 2019,

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

Analisa Dan Implementasi Algoritma Enkripsi Simetris *Data Encryption Standard* (DES) Pada Raspberry Pi

Erick Fernando¹, Fachruddin², Dina Fitra Murad³, Hetty Rohayani AH⁴, Pandapotan S⁵

¹ Information Systems Department, School of Information Systems, Bina Nusantara University, Jakarta, Indonesia 11480

² Computer Science Department, STIKOM Dinamika Bangsa, Jambi, Indonesia

³ Information Systems Department, BINUS ONLINE LEARNING, Bina Nusantara University, Jakarta, Indonesia 11480

⁴ Information Technology Department, Computer science, Adiwangsa Jambi University, Jambi, Indonesia

⁵ Faculty of Informatics and Electrical Engineering, Institute Technology Del, North Sumatera, Indonesia, 22381
erick.fernando001@binus.ac.id¹, fachruddin@stikom-db.ac.id², dmurad@binus.edu³, setty_mna@yahoo.com⁴, siagian.p@gmail.com⁵

Diterima 28 Mei 2019

Disetujui 20 Desember 2019

Abstract— Tujuan artikel ini untuk menyajikan enkripsi DES pada pc mini Raspberry Pi. Implementasi ini juga bertujuan untuk menggambarkan bahwa algoritma DES ini dapat diterapkan dengan sumber daya yang kecil. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental, yang melakukan proses implementasi dalam perangkat keras pc mini dan perangkat lunak xampp. Algoritma DES di implementasikan berbasis web dengan pemrograman PHP dan server web Apache dengan menggunakan inputan data teks. Hasil penelitian, bahwa algoritma DES dapat berjalan dengan baik dengan perangkat keras minimum, seperti raspberry mini pc dengan waktu yang sangat cepat dalam proses, kecepatan dalam proses dan banyak data teks dari proses. Jadi, algoritma DES dapat diadopsi secara luas untuk berbagai aplikasi dari raspberry PI mini dengan menghasilkan informasi yang kuat dalam keamanan dan keandalan.

Index Terms—Enkripsi, Simetris, DES (Data Encryption Standard), Raspberry Pi

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi begitu cepat didalam kehidupan manusia dan memberikan dampak positif dan negatif[1]. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan permasalahan yang dapat mengancam pengguna komputer atas privasi sebuah data sampai kepada kerahasiaan informasi [1],[2],[3]. Salah satu solusi yang dapat ditawarkan untuk dapat menjaga kerahasiaan data dengan melakukan enkripsi data[4]. Enkripsi adalah sebuah proses perubahan sebuah pesan atau data yang berupa plain text (pesan yang dapat dimengerti oleh manusia) menjadikan sebuah pesan yang berbentuk ciphther text (pesan yang tidak terstruktur/acak dan tidak dimengerti oleh manusia) [4]. Penggunaan enkripsi telah banyak diterapkan dalam berbagai penggunaan berbagai kegiatan di pengiriman pesan dengan komputer diantaranya metode RSA, Blowfish, Rijndael, DES, Serpent, RC4, dll.

Penelitian ini akan membahas salah satu enkripsi yang digunakan yaitu DES (*Data Encryption Standard*). DES merupakan salah satu standar enkripsi yang diterapkan oleh *Federal Information Processing Standard* (FIPS) Amerika Serikat dan menjadi acuan dalam pembuatan enkripsi lainnya[5], [6],[7].

Proses enkripsi terkadang banyak menggunakan *resource hardware* yang dibutuhkan untuk proses pengelolaan data dan dipengaruhi dengan metode enkripsi yang digunakan. Akan tetapi perkembangan pesat *hardware* dan *software* memberikan kecepatan proses yang dilakukan komputer sehingga mempengaruhi waktu proses dilakukan.

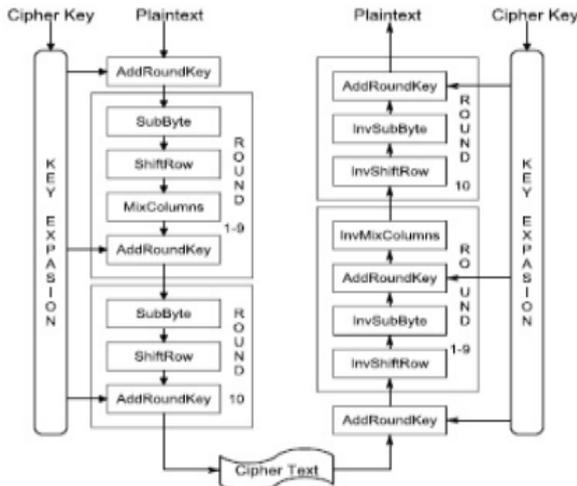
Penelitian ini melakukan implementasi algoritma DES dengan menggunakan perangkat komputer yang mini yaitu Raspberry PI. Dengan penggunaan komputer mini yang menggunakan perangkat pc kecil dengan kapasitas terbatas, diharapkan dapat membantu pengerjaan atau pengolah hal-hal yang dibutuhkan pengguna dengan data yang diinginkan.

II. LANDASAN TEORI

A. Enkripsi dan Dekripsi

Enkripsi merupakan suatu cara di dalam teknologi untuk melindungi data sensitive dengan menggunakan kombinasi kunci privat dan publik untuk menyembunyikan data tersebut[8]-[12]. Demikian pula didefinisikan oleh penulis lain, “Enkripsi adalah sebuah proses merubah *plaintext* yang “tidak tersembunyi” menjadi *ciphertext* “pesan tersembunyi” untuk mengamankan data tersebut dari pencuri data”[13].

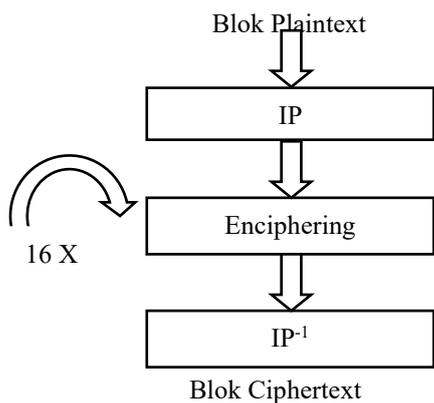
Dekripsi merupakan proses mengembalikan data rahasia ke data aslinya. Dekripsi juga merupakan satu kaidah upaya pengolahan data menjadi sesuatu yang dapat secara jelas dan tetap dengan tujuan agar dapat dimengerti oleh manusia secara langsung.



Gambar 1. Enkripsi dan Dekripsi

B. DES

DES (*Data Encryption Standard*) merupakan algoritma kriptografi yang termasuk kedalam algoritma simetri. Algoritma ini dijalankan dengan memakai satu buah kunci digunakan untuk melakukan proses enkripsi dan dekripsinya. DES juga dikatakan sebagai salah satu algoritma enkripsi yang sangat sering digunakan di dunia. DES yang sesuai dengan NIST (*National Institute of Standards and Technology*) sebagai standar pengolah informasi Federal AS[14].



Gambar 2. Skema Global Algoritma DES

Keterangan gambar :

1. Blok *plaintext* dipermutasi dengan matriks permutasi awal (*initial permutation* atau IP).
2. Hasil permutasi awal kemudian di *enchipering* sebanyak 16 kali putaran. Setiap putaran menggunakan kunci internal yang berbeda.
3. Hasil *enchipering* kemudian dipermutasi dengan matriks permutasi balikan (*invers initial permutation* atau IP⁻¹) menjadi blok *chipertext*.

C. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah perangkat komputer mini seukuran kartu kredit. Raspberry Pi memiliki sistem

chip Broadcom BCM2835 (SoC), yang mencakup prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz (firmware mencakup sejumlah mode "Turbo" sehingga pengguna dapat mencoba overclocking, hingga 1 GHz, tanpa mempengaruhi garansi), GPU Video Core IV, dan awalnya dikirim dengan 256 megabyte RAM, kemudian ditingkatkan ke 512MB yang sampai sekarang telah berkembang lebih cepat [15],[16].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental, di mana dilakukan implementasi dan dilakukan pengujian langsung pada perangkat keras mini pc, yaitu raspberry PI dan perangkat lunak xampp dengan bahasa pemrograman PHP. Dalam proses enkripsi awal yang terjadi dalam algoritma DES, antara lain[7] [17].

1. Ubah pesan *plaintext* kedalam biner.
2. Kelompokkan biner pesan tersebut kedalam kelompok dengan masing-masing 64 bit.
3. Masukkan *key* (kunci yang telah kita/user tentukan) berupa biner.
4. Lakukan proses *initial permutation* menggunakan IP (*Initial Permutation*) sebagai berikut.

IP =

58	50	42	34	26	18	10	2
60	52	44	36	28	20	12	4
62	54	46	38	30	22	14	6
64	56	48	40	32	24	16	8
57	49	41	33	25	17	9	1
59	51	43	35	27	19	11	3
61	53	45	37	29	21	13	5
63	55	47	39	31	23	15	7

Tabel 3 *Initial Permutation*

5. Ubah posisi *key* (kunci yang telah ditentukan pada langkah sebelumnya) kedalam 2 kelompok yaitu C dan D dengan masing-masing berisikan 28 bit dengan ketentuan urutan posisi sebagai berikut : (cara pengerjaan serupa dengan langkah 4).

Penjelasan : urutan dari baris 1 sampai baris 4 adalah C dan dari baris 5 sampai 8 adalah D untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

57	49	41	33	25	17	9		63	55	47	39	31	23	15
1	58	50	42	34	26	18		7	62	54	46	38	30	22
10	2	59	51	43	35	27		14	6	61	53	45	37	29
19	11	3	60	52	44	36		21	13	5	28	20	12	4

Tabel 5. *Permuted Choice 1*

6. Geser posisi biner C dan D dengan ketentuan sebagai berikut :

R#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Shifts	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1

Tabel 6. *Iteration Process*

Penjelasan : pada round 1 biner digeser kekiri sebanyak 1 langkah, pada round 2 digeser kekiri sebanyak 1 langkah, pada round 3 digeser kekiri sebanyak 2 langkah dan begitu seterusnya.

- Gabungkan bagian C dan D yang telah digeser pada langkah 6 lalu ubah posisi kembali dengan aturan sebagai berikut : (cara kerja merubah posisi serupa pada langkah menukar posisi sebelumnya).

14	17	11	24	1	5
3	28	15	6	21	10
23	19	12	4	26	8
16	7	27	20	13	2

41	52	31	37	47	55
30	40	51	45	33	48
44	49	39	56	34	53
46	42	50	36	29	32

Tabel 7. Permuted Choice 2

- Kita akan meng-ekspansi data Ri-1 32 bit menjadi Ri 48 bit sebanyak 16 kali putaran dengan nilai perputaran $1 \leq i \leq 16$ menggunakan Tabel Ekspansi (E) yang akan menghasilkan Ai.

32	1	2	3	4	5
4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13
12	13	14	15	16	17
16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25
24	25	26	27	28	29
28	29	30	31	32	1

Tabel 8. E BIT-Selection Table

- Setiap Vektor Ai disubstitusikan kedelapan buah S-Box(Substitution Box), dimana blok pertama disubstitusikan dengan S1, blok kedua dengan S2 dan seterusnya dan menghasilkan output vektor Bi 32 bit. Menggunakan S-Box berikut :

S1:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	14	4	13	1	2	15	11	8	3	10	6	12	5	9	0	7
01	0	15	7	4	14	2	13	1	10	6	12	11	9	5	3	8
10	4	1	14	8	13	6	2	11	15	12	9	7	3	10	5	0
11	15	12	8	2	4	9	1	7	5	11	3	14	10	0	6	13

S2:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	15	1	8	14	6	11	3	4	9	7	2	13	12	0	5	10
01	3	13	4	7	15	2	8	14	12	0	1	10	6	9	11	5
10	0	14	7	11	10	4	13	1	5	8	12	6	9	3	2	15
11	13	8	10	1	3	15	4	2	11	6	7	12	0	5	14	9

S3:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	10	0	9	14	6	3	15	5	1	13	12	7	11	4	2	8
01	13	7	0	9	3	4	6	10	2	8	5	14	12	11	15	1
10	13	6	4	9	8	15	3	0	11	1	2	12	5	10	14	7
11	1	10	13	0	6	9	8	7	4	15	14	3	11	5	2	12

S4:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	7	13	14	3	0	6	9	10	1	2	8	5	11	12	4	15
01	13	8	11	5	6	15	0	3	4	7	2	12	1	10	14	9
10	10	6	9	0	12	11	7	13	15	1	3	14	5	2	8	4
11	3	15	0	6	10	1	13	18	9	4	5	11	12	7	2	14

S5:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	2	12	4	1	7	10	11	6	8	5	3	15	13	0	14	9
01	14	11	2	12	4	7	13	1	5	0	15	10	3	9	8	15
10	4	2	1	11	10	13	7	8	15	9	12	6	6	3	0	14
11	11	8	12	7	1	14	2	13	6	15	0	9	10	4	5	3

S6:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	12	1	10	15	9	2	6	8	0	13	3	4	14	7	5	11
01	10	15	4	2	7	12	9	5	6	1	13	14	0	11	3	8
10	9	14	15	5	2	8	12	3	7	0	4	10	1	13	11	6
11	4	3	2	12	9	5	15	10	11	14	1	7	6	0	8	13

S7:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	4	11	2	14	15	0	8	13	3	12	9	7	5	10	6	1
01	13	0	11	7	4	9	1	10	14	3	5	12	2	15	8	6
10	1	4	11	13	12	3	7	14	10	15	6	8	0	5	9	2
11	6	11	13	8	1	4	10	7	9	5	0	15	14	2	3	12

S8:

	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
00	13	2	8	4	6	15	11	1	10	9	3	14	5	0	12	7
01	1	15	13	8	10	3	7	4	12	5	6	11	0	14	9	2
10	7	11	4	1	9	12	14	2	0	6	10	13	15	3	5	8
11	2	1	14	7	4	10	8	13	15	12	9	0	3	5	6	11

Gambar 9. DES S-Boxes

- Setelah didapatkan nilai vektor Bi, langkah selanjutnya adalah memutasikan bit vektor Bi menggunakan tabel P-Box, kemudian dikelompokkan menjadi 4 blok dimana tiap-tiap blok memiliki 32 bit data. setelah melakukan sampai proses round 16, maka gunakan nilai pada round 16 dimana nilai pada baris 5-8 menjadi nilai baris 1-4 dan nilai pada baris 1-4 menjadi nilai baris 5-8 lalu lakukan permutasi (perubahan posisi serupa pada langkah sebelumnya) dengan ketentuan sebagai berikut :

16	7	20	21	29	12	28	17
1	15	23	26	5	18	31	10
2	8	24	14	32	27	3	9
19	13	30	6	22	11	4	25

Gambar 10. P-Box

- Langkah terakhir adalah menggabungkan R16 dengan L16 kemudian dipermutasikan untuk terakhir kali dengan tabel Invers Initial Permutasi(IP-1).

40	8	48	16	56	24	64	32
39	7	47	15	55	23	63	31
38	6	46	14	54	22	62	30
37	5	45	13	53	21	61	29
36	4	44	12	52	20	60	28
35	3	43	11	51	19	59	27
34	2	42	10	50	18	58	26
33	1	41	9	49	17	57	25

Gambar 11 Invers Initial Permutation

IV. ANALYSIS AND RESULTS

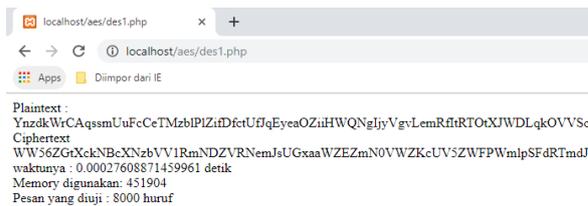
Proses analisis dengan melakukan implementasi menggunakan raspberry PI tipe B berbasis web menggunakan pemrograman PHP dan web server Apache. Proses menganalisis kinerja algoritma DES menyiapkan 6 file yang berisi kumpulan data dengan ukuran dan konten yang berbeda, maka penulis melakukan percobaan eksperimental berdasarkan kriteria kompleks dalam kriptanalisis menurut Kaisar Siregar [12], yang memiliki 3 kriteria: waktu, memori dan data. Data yang akan digunakan sebagai input adalah 6 file dengan perincian sebagai berikut:

- Data 1 merupakan sebuah file berukuran 8 kb yang berisikan kombinasi huruf besar (kapital) dan huruf kecil sebanyak 8.000 huruf.

2. Data 2 merupakan sebuah file berukuran 16 kb yang berisikan kombinasi huruf besar (kapital) dan huruf kecil sebanyak 16.000 huruf.
3. Data 3 merupakan sebuah file berukuran 24 kb yang berisikan kombinasi huruf besar (kapital) dan huruf kecil sebanyak 24.000 huruf.
4. Data 4 merupakan sebuah file berukuran 32 kb yang berisikan kombinasi huruf besar (kapital) dan huruf kecil sebanyak 32.000 huruf.
5. Data 5 merupakan sebuah file berukuran 40 kb yang berisikan kombinasi huruf besar (kapital) dan huruf kecil sebanyak 40.000 huruf.
6. Data 6 merupakan sebuah file berukuran 47 kb yang berisikan kombinasi huruf besar (kapital) dan huruf kecil sebanyak 48.000 huruf.

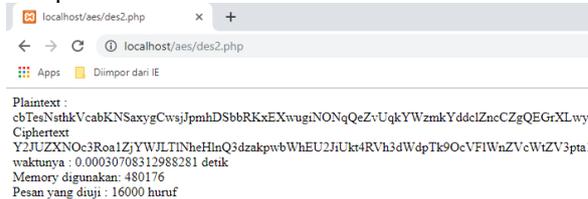
Penelitian ini akan menggunakan data 1 sebagai input kedalam algoritma DES untuk melihat berapa kecepatan dan memori yang digunakan oleh masing-masing algoritma dalam mengenkripsi data 1, data 2, data 3, data 4, data 5 dan data 6. Hal ini bertujuan untuk melihat seberapa cepat dan seberapa besar masing-masing algoritma dalam mengenkripsi sebuah pesan guna mengetahui performa masing-masing algoritma dalam mengenkripsi sebuah pesan. Proses implementasi dapat sebagai berikut:

- a. Hasil percobaan menggunakan algoritma DES pada data 1



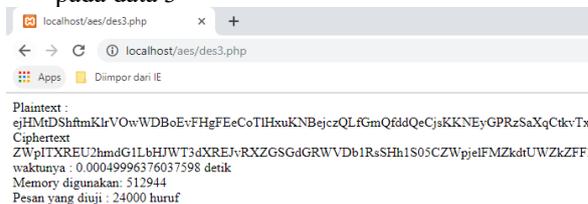
Gambar 12. percobaan menggunakan algoritma DES pada data 1

- b. Hasil percobaan menggunakan algoritma DES pada data 2



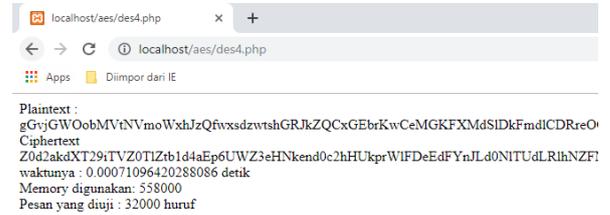
Gambar 13. percobaan menggunakan algoritma DES pada data 2

- c. Hasil percobaan menggunakan algoritma DES pada data 3



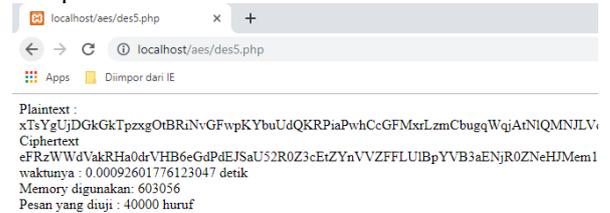
Gambar 14. percobaan menggunakan algoritma DES pada data 3

- d. Hasil percobaan menggunakan algoritma DES pada data 4



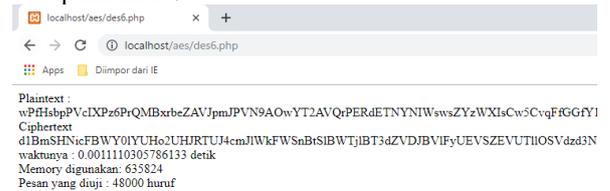
Gambar 15. percobaan menggunakan algoritma DES pada data 4

- e. Hasil percobaan menggunakan algoritma DES pada data 5



Gambar 16. percobaan menggunakan algoritma DES pada data 5

- f. Hasil percobaan menggunakan algoritma DES pada data 6



Gambar 17. percobaan menggunakan algoritma DES pada data 6

Dari hasil pengujian implementasi algoritma DES dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil pengujian

Data	Kecepatan (detik)	Penggunaan memori (byte)
Data 1	0.00027608	451.904
Data 2	0,00030708	480.176
Data 3	0.00070881	486.752
Data 4	0.00056099	558.000
Data 5	0.00074696	603.056
Data 6	0.00064802	635.824

V. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan menghasilkan bahwa implementasi algoritma DES pada raspberry PI yang merupakan perangkat mini pc dapat dilakukan dengan baik. Proses ini dilakukan pada Ciphertext dari huruf yang sama dalam plaintext sehingga menghasilkan

output huruf yang berbeda. Semua ini menunjukkan bahwa pesan (*plaintext*) memiliki huruf yang sama tetapi tidak selalu akan menghasilkan output yang sama sehingga sulit bagi kita untuk menebak pesan hanya dengan mengetahui output (*ciphertext*) saja tanpa mengetahui kunci pesan. Proses ini juga bisa dengan aplikasi kecepatan tinggi secara real time. Penggunaan memori dalam algoritma DES berbanding lurus dengan jumlah pesan yang diuji di mana memori yang dibutuhkan akan lebih besar seiring dengan ukuran pesan yang diuji. Jadi algoritma DES dapat digunakan untuk perangkat keras komputer mini seperti raspberry PI dengan kepraktisan yang kuat dalam keamanan dan keandalan informasi serta kecepatan tinggi secara real time.

VI. TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada mahasiswa saya Yoga pratama dalam pengolahan data dan membantu melaksanakan analisis dalam penelitian ini

REFERENSI

1. G. Chaitanaya, B. Keerthi, A. Saleem, A. T. Rao, and K. T. P. S. Kumar, "An Image Encryption and Decryption using Chaos Algorithm," *IOSR J. Electron. Commun. Eng. Ver. II*, vol. 10, no. 2, pp. 2278–2834, 2015.
2. K. Wu, Y. Zhang, W. Cui, and T. Jiang, "Design and implementation of encrypted and decrypted file system based on USBKey and hardware code," *AIP Conf. Proc.*, vol. 1839, no. May, 2017.
3. M. G. Michael and K. Michael, *Uberveillance and the social implications of microchip implants : emerging technologies*. 2014.
4. W. Stallings, *Cryptography and Network Security (2Nd Ed.): Principles and Practice*. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall, Inc., 1999.
5. Y. R. A. Kannan, S. A. Prasad, and P. Varalakshmi, "Cognitive symmetric key cryptographic algorithm," *Lect. Notes Inst. Comput. Sci. Soc. Telecommun. Eng. LNICST*, vol. 85, no. PART 2, pp. 50–60, 2012.
6. T. S. Ruprah, "Advance Encryption and Decryption Technique using Multiple Symmetric Algorithm," *J. Inf. Secur. Res.*, vol. 7, no. 2, pp. 62–68, 2016.
7. Kammer Raymond G, "Data Encryption Standard (DES)". *National Institute Of Standards And Technology*, 1999,
8. S. P. Singh and R. Maini, "Comparison of Data Encryption Algorithms," *Int. J. Comput. Sci. Commun.*, vol. 2, no. 1, pp. 125–127, 2011.
9. S. M. Seth and R. Mishra, "Comparative Analysis Of Encryption Algorithms For Data Communication," vol. 4333, pp. 292–294, 2011.
10. G. Berad, A. Jaggi, and V. Jagadale, "REVIEW ON IMPLEMENTATION OF AES ALGORITHM FOR," no. 2, pp. 75–78, 2016.
11. Shraddha Dadhich "Performance Analysis of AES and DES Cryptographic Algorithms on Windows & Ubuntu using Java". *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT) V35(4):179-183, May 2016. ISSN:2231-2803. www.ijctjournal.org. Seventh Sense Research Group*.
12. Mahajan, P., & Sachdeva, A. A Study of Encryption Algorithms AES, DES and RSA for Security, 2013.
13. Singh, Simar Preet and Raman Maini, *Comparison Of Data Encryption Algorithms. International Journal of Computer Science and Communication*. 2011.
14. Rifkie Primartha, *Penerapan Enkripsi Dan Dekripsi File Menggunakan Algoritma Data Encryption Standard (DES)*. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 2011.
15. E. Fernando, "Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android," *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. December 2014, pp. 1–5, 2014.
16. E. Fernando and Derist Touriono, Experimental Model Nas Dan Cloud Drive Berbasiskan Raspberry-Pi, *Jambi: Jurnal Jurnal Processor*, pp. 616-621, 2017.
17. Ahmad Shofi., Wiyanto., Sulistiyo., 2016, *Enkripsi Dan Deskripsi Dengan Metode Data Encryption Standard (Des) Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP. UNIROW*.

Peramalan harga beras IR64 kualitas III menggunakan metode Multi Layer Perceptron, Holt-Winters dan Auto Regressive Integrated Moving Average

Anung B. Ariwibowo¹, Dedy Sugiarto², Iveline Anne Marie³, Jeany Fadhilah Agatha Siahna⁴

^{1,2,4} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Trisakti

³ Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Trisakti

Email : anung@trisakti.ac.id, dedy@trisakti.ac.id

Diterima 12 September 2019

Disetujui 20 Desember 2019

Abstract—This paper aims to present the analysis of price movements of IR64 quality III at the Cipinang Rice Main Market (PIBC) and the accuracy comparison of forecasting using Multi Layer Perceptron (MLP), Holt-Winters, and Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) methods. The daily price data from PT Food Station starting 1 January 2016 to 31 May 2018 is used. The analysis shows that the price of IR64 quality III rice tends to rise towards the end of 2016 and 2017. This is related to the decrease in the level of rice supply by January each year which encourages PT Food Station to conduct market operations to control the price of rice in the market. The results of accuracy comparison show that the MLP produces a value of Root Mean Square Error (RMSE) of 5,67, Holt-Winters exponential smoothing with trend and additive seasonal component produces a value RMSE of 70.71 and ARIMA method with parameters (1,1,2) resulted in RMSE values of 58.71. The RMSE values of the MLP method have smaller values than the Holt-Winters and ARIMA methods, indicating that the MLP method is more accurate. The result of this research helps PT Food Station in conducting market operations in the future.

Index Terms— *ARIMA, forecasting, multi layer perceptron, rice price, Winters' method*

I. PENDAHULUAN

PT. Food Station merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang menjalankan fungsi utamanya menjaga ketahanan pangan di wilayah DKI Jakarta dan menjadi pusat informasi bahan pangan di Asia Tenggara. Perusahaan ini juga berfungsi sebagai pengelola Pasar Induk Beras Cipinang (PIBC) yang

secara rutin menyediakan informasi terkait harga beras, pasokan beras dan stok beras. Informasi yang dikeluarkan tersebut antara lain digunakan sebagai salah satu pemicu perlu tidaknya dilakukan operasi pasar [1].

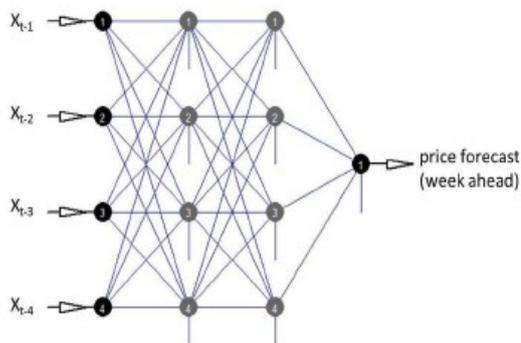
Prediksi waktu yang tepat untuk dilakukannya operasi pasar dengan menggunakan beras cadangan yang tersimpan di Badan Urusan Logistik (Bulog) merupakan salah satu permasalahan dalam pengambilan keputusan bagi PT. Food Station. Oleh karena itu dibutuhkan teknik peramalan yang memiliki akurasi tinggi antara lain menggunakan teknik jaringan syaraf tiruan seperti metode Multi Layer Perceptron (MLP). Beberapa studi tentang penggunaan metode MLP untuk peramalan antara lain telah dilakukan untuk memprediksi harga beras di PIBC baik secara mingguan [2], prediksi pasokan beras secara bulanan [3], maupun peramalan jumlah kasus demam berdarah [4]. Namun beberapa studi tersebut belum menggunakan data harian dalam waktu yang cukup panjang serta membandingkan sekaligus penggunaan tiga metode peramalan yaitu MLP, Holt-Winters dan ARIMA.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Multi Layer Perceptron

Jaringan syaraf *feed-forward* (sering disebut *multi-layer perceptron*) dibangun dari sejumlah node yang saling berhubungan yang dikenal sebagai neuron. Jaringan saraf *feed-forward* tipikal akan memiliki minimal sebuah lapisan input, sebuah lapisan tersembunyi dan sebuah lapisan output. Node lapisan input sesuai dengan jumlah fitur atau atribut yang ingin dimasukkan ke jaringan saraf. Jumlah node keluaran sesuai dengan jumlah item yang ingin diprediksi. Simpul lapisan tersembunyi umumnya digunakan untuk melakukan transformasi non-linear

pada atribut input asli [5]. Dalam kasus peramalan data deret waktu (*time series data*), input jaringan syaraf adalah data beberapa periode waktu ke belakang untuk kemudian dipakai memprediksi satu periode ke depan seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh model jaringan syaraf tiruan untuk peramalan [5]

B. Holt-Winters

Metode Winters atau lengkapnya *Holt-Winters exponential smoothing* termasuk metode yang sesuai untuk kasus peramalan dengan pola *trend* dan *seasonal* [6]. Terdapat dua model dalam metode ini yaitu *multiplicative* dan *additive*. Model multiplikatif digunakan ketika besarnya pola musiman dalam data tergantung pada besarnya data. Di sisi lain, dalam model aditif, besarnya musiman tidak berubah dalam kaitannya dengan waktu.

C. ARIMA

Autoregressive Integration Moving Average (ARIMA) merupakan salah satu model peramalan di dalam teknik statistika yang menggunakan deret waktu dalam memprediksi data di masa yang akan datang. Parameter yang digunakan dalam ARIMA adalah p , d , q yang mengacu pada autoregresif, terintegrasi dan bagian *moving average* dari dataset. Teknik prediksi ARIMA akan menangani tren, musim, siklus, kesalahan, dan aspek non-stasioner dari kumpulan data saat melakukan prediksi. Untuk melakukan pemilihan model ARIMA terbaik dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan fungsi `auto.arima` [7]. Fungsi ini melakukan pencarian parameter dalam semua model yang mungkin dari data time series yang diberikan.

III. METODE PENELITIAN

Alur metodologi penelitian ini dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengambil data pasokan beras dari situs www.foodstation.co.id. Data ini ditempatkan dalam sebuah basis data berbasis MySQL.
2. Data dalam basis data diolah menggunakan script bahasa pemrograman R untuk dianalisis menggunakan tiga metode prediksi, yakni MLP, Holt-Winters, dan ARIMA.
3. Hasil prediksi ketiga metode tersebut dianalisis hasil akurasi.

Penelitian ini menggunakan data pasokan beras di Pasar Induk Beras Cipinang yang dikelola oleh PT Food Station. Data merupakan data sekunder terkait harga harian berbagai jenis beras yang berasal dari PT. Food Station dan dapat diakses melalui situs www.foodstation.co.id. Data harga dalam bentuk file excel telah diimpor ke dalam database dengan nama `db_pibc_olap` dan nama tabel `fact_harga` (Tabel 1). Kode untuk jenis beras IR64 kualitas III adalah 10 dan kode untuk pasar induk (PIBC) adalah 0.

Tabel 1. Fact_harga dalam database db_pic_olap

Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT
SK_DATE	int(11)			Yes	NULL		
SK_RICE_TYPE	int(11)			Yes	NULL		
SK_MARKET	int(11)			Yes	0		
PRICE	int(11)			No	None		

Proses penarikan data dari database menggunakan library RMySQL dan proses filter data menggunakan library dplyr. Data yang digunakan untuk analisis pergerakan harga dan peramalan adalah data harga mulai tanggal 1 Januari 2016 sampai dengan 31 Mei 2018. Data terplih kemudian diubah menjadi data deret waktu menggunakan fungsi `ts` dengan frekuensi 365 mengingat data adalah data harian yang memiliki periode waktu panjang. Script program R untuk proses penarikan data dapat dilihat pada Gambar 2.

```
> library(RMySQL)
> library(dplyr)
> con = dbConnect(MySQL(), user = 'root', password = "", dbname = 'db_pibc_olap', host = 'localhost')
> dbListTables(con)
> myQuery <- "select * from fact_harga;"
> df <- dbGetQuery(con, myQuery)
> df1 <- filter(df, SK_RICE_TYPE == 10, SK_DATE >= 20160101, SK_DATE <= 20180531, SK_MARKET == 0)
> df2 <- df1[order(df1$SK_DATE),]
> View(df2)
> tseries <- ts(df2$PRICE, start = c(2016, 1), frequency = 365)
```

Gambar 2. Script R untuk proses penarikan data dari database

Selanjutnya data deret waktu tersebut dapat dipergunakan untuk membangun ketiga model peramalan. *Library nnfor* digunakan untuk metode MLP serta *library forecast* untuk Holt_winter dan ARIMA. *Root Mean Squared Error (RMSE)* dan *Mean absolute percentage error (MAPE)* digunakan untuk mengukur seberapa akurat sistem ramalan. Semakin kecil angka tingkat error atau kesalahan yang dihasilkan, maka semakin bagus data hasil prediksi tersebut.

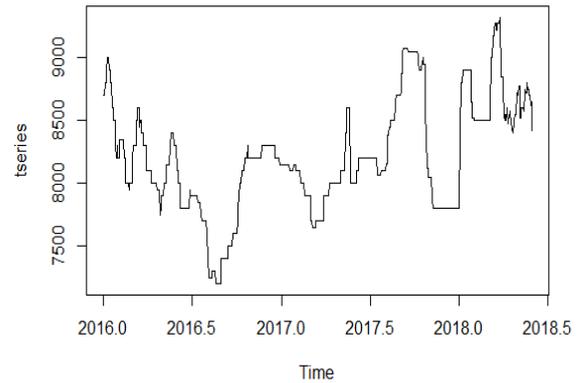
Prediksi harga beras dilakukan untuk rentang waktu dari bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2018, menggunakan script R seperti ditunjukkan dalam Gambar 3. Fungsi *auto.arima* yang digunakan dalam metode ARIMA melakukan pencarian parameter dari semua model yang mungkin dibentuk dari data yang diberikan.

```
> library(nnfor)
> library(forecast)
#MLP
> fit<-mlp(tseries)
> plot(fit)
> f2=forecast(fit, h=90)
> plot(f2)
> summary(f2)
#HoltWinters
> holtw1<- HoltWinters(tseries)
> plot(holtw1)
> f1 <- forecast(holtw1,h=90)
> plot(f1)
> accuracy (f1)
> summary(f1)
#autoarima
> fit2<-auto.arima(tseries)
> f3=forecast(fit2, h=90)
> plot(f3)
> summary(f3)
```

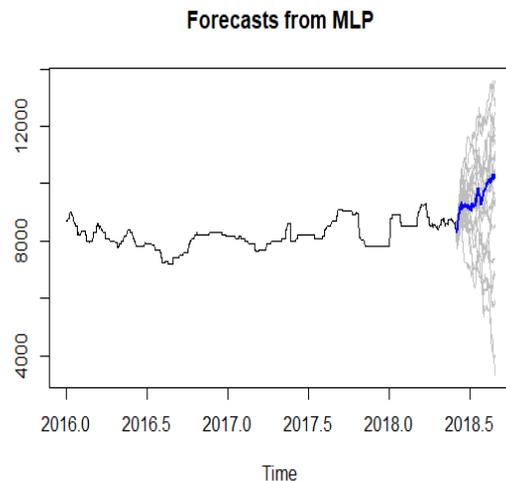
Gambar 3. Script untuk metode MLP, Holt-Winters dan ARIMA

IV. HASIL DAN ANALISIS

Plot harga beras IR64 kualitas III seperti dapat dilihat pada Gambar 4 bersifat fluktuatif. Terlihat pada awal tahun, harga cenderung naik yang dikaitkan umumnya dengan pola tanam dan panen padi. Musim tanam padi umumnya terjadi pada bulan Oktober-Maret (Okmar) dan April-September (Asep). Dalam interval November hingga Februari, bulan paling rawan terjadi sekitar Desember dan Januari. Penyebabnya adalah volume pasokan yang berasal dari produksi berada dalam level terendah. Penyebab harga beras naik lainnya selain musim paceklik adalah datang bulan puasa. Oleh karena itu waktu operasi pasar (OP) beras yang paling efektif untuk menjaga harga beras stabil adalah menjelang musim paceklik terutama bulan Desember - Januari dan menjelang bulan Puasa [1].

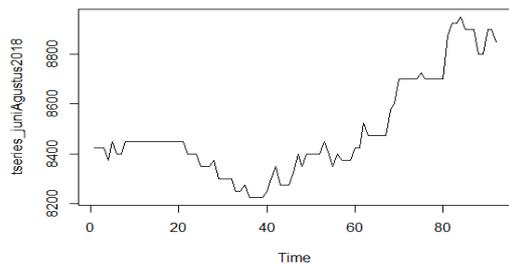


Gambar 4. Plot harga IR64 kualitas III



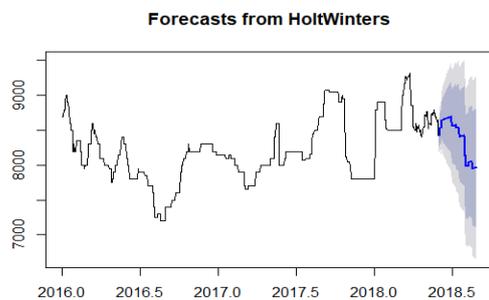
Gambar 5. Plot hasil prediksi harga untuk 90 hari ke depan menggunakan metode MLP

Fungsi MLP membentuk arsitektur optimal dengan 78 neuron input, 5 neuron tersembunyi, dan 1 neuron output. Hal ini berarti MLP menggunakan data harga beras dari 78 bulan sebelumnya untuk memprediksi harga beras pada bulan berikutnya. Hasil prediksi untuk 90 hari ke depan menggunakan MLP menunjukkan kecenderungan harga yang menaik (Gambar 5). Hal ini sesuai dengan tren data asli yang telah dimiliki PT Food Station untuk untuk bulan Juni hingga Agustus 2018 (Gambar 6).



Gambar 6. Plot harga sesungguhnya untuk bulan Juni hingga Agustus 2018

Peramalan dengan menggunakan metode Holt-Winters menghasilkan nilai parameter pemulusan $\alpha = 1$, $\beta = 0$, dan $\gamma = 0.7503443$. Prediksi untuk 90 hari ke depan menunjukkan kecenderungan harga sedikit naik namun kemudian turun (Gambar 7). Hal ini cukup berbeda dengan data sesungguhnya pada bulan Juni sd Agustus 2018.



Gambar 7. Plot hasil prediksi harga untuk 90 hari ke depan menggunakan metode Holt-Winters

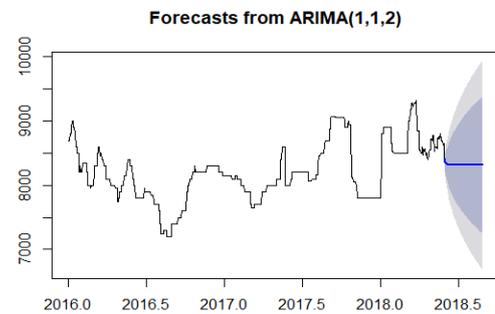
```
Forecast method: ARIMA(1,1,2)
Model Information:
Series: tseries
Coefficients:
  ar1  ma1  ma2
  0.7169 -0.6842 0.1119
s.e. 0.0913 0.0952 0.0365

sigma^2 estimated as 3463: log likelihood=-4833.1
AIC=9674.2 AICc=9674.25 BIC=9693.32
```

Gambar 8. Hasil identifikasi model ARIMA terbaik

Gambar 8 menunjukkan hasil dari penggunaan fungsi auto.arima yang dapat mengidentifikasi model ARIMA terbaik secara otomatis. Fungsi auto.arima

menghasilkan model ARIMA (1,1,2). Model ARIMA (1,1,2) berarti terdapat bagian non-seasonal dari model dan pada model ini telah dilakukan diferensiasi terhadap data sebanyak 1 kali. Hasil prediksi untuk 90 hari ke depan menunjukkan grafik yang stabil dan datar (Gambar 9). Hal ini cukup berbeda dengan data sesungguhnya pada bulan Juni hingga Agustus 2018 yang memiliki fluktuasi tiap harinya.



Gambar 9. Plot hasil prediksi harga untuk 90 hari ke depan menggunakan metode ARIMA (1,1,2)

Dari ketiga metode yang digunakan dalam penelitian ini diketahui model MLP memiliki tingkat error yang paling kecil, seperti yang ditunjukkan dalam ringkasan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan akurasi tiga metode peramalan

Metode Peramalan	RMSE	MAPE
MLP	5.66545	0.0447614
Holt-Winters	70.70758	0.2865094
ARIMA	58.7104	0.2816482

V. SIMPULAN

Harga beras IR64 kualitas III di tingkat pasar induk beras Cipinang Jakarta menunjukkan adanya pola yang fluktuatif di mana harga cenderung naik pada sekitar akhir tahun atau awal tahun yang ditandai dengan datangnya musim paceklik. Antisipasi terhadap hal ini dilakukan melalui penggunaan metode peramalan yang akurat. Berdasarkan nilai RMSE dan MAPE didapatkan bahwa metode MLP memiliki nilai kesalahan (error) yang paling kecil yang berarti lebih akurat dibandingkan metode Holt-Winters dan ARIMA. Hasil prediksi dalam penelitian ini juga digunakan oleh PT Food Station untuk membantu memutuskan kapan operasi pasar perlu diadakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada pimpinan Universitas Trisakti dan Fakultas Teknologi Industri

atas dukungan pendanaan dalam penelitian ini untuk tahun akademik 2018/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Perdagangan RI, *Laporan Akhir Analisis Efektivitas Operasi Pasar Beras*, 2015
- [2] D. Surjasa, Rancang Bangun Model Sistem Pendukung Keputusan Cerdas Untuk Sistem Rantai Pasokan Beras di DKI Jakarta. Disertasi Program Pascasarjana IPB. 2011.
- [3] D. Sugiarto, A.B. Ariwibowo, I. Mardianto, D. Surjasa, Perbandingan Peramalan Pasokan Beras Menggunakan Metode Winter dan Jaringan Syaraf Tiruan Back Propagation, Prosiding NCIE, 2017
- [4] B. Setyawan. Visualisasi, *Dashboard Power BI dan Peramalan Jumlah Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Malang menggunakan Metode Artificial Neural Network*. [Tugas Akhir]. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2017.
- [5] N. D. Lewis, *Neural Networks for Time Series Forecasting with R – Intuitive Step by Step for Beginners*, 2017, <https://www.facebook.com/groups/stats.ebooksandpapers>
- [6] D. Fogarty, J.H. Blackstone, T.R. Hoffmann. *Production and Inventory Management*. (2nd ed.). Cincinnati : South-Western Publishing Co, 1991
- [7] D. Rosadi, Pemanfaatan Software Open Source R dalam Pemodelan ARIMA, *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2009

Aplikasi “Pengenalan Hewan” Untuk Anak

Fadjaruddin Qadr¹, Agung Budi Prasetyo², Ike Pertiwi Windasari³
 Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
fadjaruddinqadr@gmail.com

Diterima 18 September 2019
 Disetujui 20 Desember 2019

Abstract - Introducing animals in early childhood can foster children's love for animals. Some media for introducing animals to children are diverse, one of which is a book about animals. Books about animals display various types of animals and information on these animals. But books about animals are less effective in helping parents teach children about animals because they are less interactive. With the development of technology, especially smart phones can help users spread information. Smartphones can load images, videos & text. To help parents introduce animals to children, an animal recognition application on smart phones was developed. The development method used is MDLC, which consists of 6 stages: concept, design, material collection, merging, testing, and distribution. This application is made using the Java programming language on Android with Android Studio. This applications can be used as an interactive learning media to introduce animals to children. This application can display images, videos, animal information and some quizzes.

Index Terms—Android, Animal, Media Learning, Multimedia

I. PENDAHULUAN

Mengajarkan serta mengenalkan beragam hewan pada anak usia dini merupakan waktu yang tepat, karena usia dini merupakan masa potensial untuk belajar. Pada masa usia dini sering disebut sebagai *golden egg* atau usia emas, karena pada usia ini anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat pada berbagai aspek[1].

Dalam proses pembelajaran, dibutuhkan media untuk mengajar. Media pembelajaran adalah media yang mengandung muatan untuk diajarkan[2]. Pendapat lain mengatakan, “Media pembelajaran adalah hubungan komunikasi interaksi akan berjalan lancar dan tercapainya hasil yang maksimal, apabila menggunakan alat bantu yang disebut media komunikasi”[3]. Beberapa kegunaan dari media pembelajaran adalah: Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra; Dapat mengatasi sikap pasif anak didik; Memberikan perangsang yang sama, mempersamakan pengalaman, menimbulkan persepsi yang sama; memperjelas penyajian pesan supaya tidak terlalu verbalitas[4]. Dengan pesatnya perkembangan teknologi, telepon pintar dapat dipakai sebagai media pembelajaran. Metode pembelajaran sekarang dapat didukung dengan pemberian gambar

dan suara melalui media telepon pintar[5]. Suara dan gambar dimasukkan ke dalam perangkat telepon pintar agar mempermudah untuk di bawa dan lebih praktis.

Penelitian yang berjudul “Perancangan Aplikasi “Dunia Hewan” untuk Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Android” merupakan aplikasi pembelajaran anak usia dini dengan beberapa fitur untuk membantu orang tua dalam mengajarkan anak tentang hewan[5]. Penelitian serupa yang berjudul “Aplikasi Edukasi Pengenalan Tumbuhan dan Hewan Langka untuk Anak SD Berbasis Android” juga merupakan salah satu aplikasi yang memanfaatkan teknologi telepon pintar sebagai media pembelajaran[7].

Penelitian lain yang berjudul “Aplikasi Edukasi Planet Berbasis Android” juga merupakan salah satu aplikasi pembelajaran yang menggunakan telepon pintar sebagai media pembelajaran[8]. Aplikasi ini berisikan pembelajaran mengenai pengenalan planet yang berada di tatasurya.

Aplikasi ini dibuat dengan memanfaatkan sebuah telepon pintar sebagai media pembelajaran untuk membantu anak dalam mengenal hewan.

II. LANDASAN TEORI

A. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang memanfaatkan telepon pintar sebagai media pembelajaran. Danang membuat aplikasi edukasi mengenai hewan untuk anak usia dini[9]. Evi membuat aplikasi edukasi untuk anak SD mengenai pengenalan hewan dan tumbuhan langka[10]. Selain itu, Clara membuat aplikasi edukasi mengenai planet[11].

B. Media Pembelajaran

Menurut beberapa pendapat ahli, media pembelajaran adalah media yang mengandung muatan untuk diajarkan[12]. Pendapat lain mengatakan Media pembelajaran adalah hubungan komunikasi interaksi akan berjalan lancar dan tercapainya hasil yang maksimal, apabila menggunakan alat bantu yang di sebut media komunikasi[13].

C. Android Studio

Android studio adalah IDE (Integrated Development Environment) resmi untuk

pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source*[14].

D. Metode *Black-box*

Metode *black-box* berfokus kepada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Pengguna dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional program[15].

E. Skala Likert

Metode skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial[16].

III. METODE PENELITIAN

Tugas akhir ini dikembangkan menggunakan Aplikasi ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman Java dengan Android Studio IDE. Pengembangan sistem menggunakan metode MDLC, yang terdiri dari enam tahap[6].

A. Konsep

Aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu anak dalam mengenal hewan dengan menggunakan perangkat telepon pintar sebagai media pembelajarannya. Aplikasi ini diberi nama “Pengenalan Hewan”.

B. Desain

Tahap desain ini terbagi menjadi tiga tahap, yaitu merancang aplikasi dengan menggunakan *use case diagram*, *diagram aktivitas*, dan desain tampilan halaman aplikasi.

C. Pengumpulan Materi

Materi yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi, antara lain: gambar hewan, video hewan, *wallpaper*, pengucapan hewan dalam bahasa Indonesia maupun Inggris.

D. Pembuatan

Beberapa perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi ini. Perangkat Lunak:

1. Microsoft Windows 7 Professional
2. Android Studio 3.2.1

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini sebuah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut: Prosesor Intel® Core(TM) i5-2430M CPU @ 2.40GHz; RAM 10,0 GB; SSD 250 GB; Satu buah mouse. Perangkat keras tambahan yang digunakan adalah telepon selular dengan sistem operasi Android dengan minimal API 21 dan target API 27.

E. Pengujian

Pengujian fungsi aplikasi menggunakan metode *Black-box*. Pengujian selanjutnya adalah tanggapan kepuasan pengguna menggunakan angket dan soal dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui nilai anak sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi.

F. Distribusi

Hasil pembuatan aplikasi ini akan didistribusikan secara manual melalui USB atau menunggah lewat *Google Drive* tentunya dengan mengontak pengembang aplikasi terlebih dahulu.

IV. PEMBAHASAN

1. Implementasi pada perangkat Android

A. Splash screen



Gambar 1. *Splash Screen*

Splash Screen akan muncul ketika aplikasi dibuka.

B. Halaman Utama



Gambar 2. Halaman Utama (Kategori Hewan, Tebak Gambar, *Quiz*, Fakta Hewan)

Halaman Utama memiliki empat menu, yaitu menu Kategori Hewan, Tebak Gambar, *Quiz*, Fakta hewan.

C. Halaman Kategori Hewan, Halaman Detail Kategori, Halaman Daftar Hewan



Gambar 3. (a) Halaman Kategori Hewan, (b) Halaman Detail Kategori, (c) halaman Daftar Hewan

Pengguna bisa memilih salah satu kategori hewan yang akan mau dilihat. Halaman Detail Kategori berisikan penjelasan mengenai salah satu kategori hewan. Halaman Detail kategori terdapat tombol *next* yang berfungsi menampilkan daftar hewan. Halaman Daftar Hewan berisikan jenis-jenis hewan yang termasuk berdasarkan kategori hewan.

D. Halaman Informasi Hewan



Gambar 4. Halaman Informasi Hewan

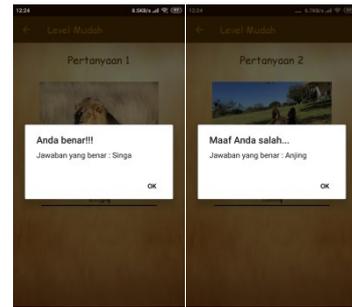
Halaman Informasi Hewan berisikan gambar hewan, video hewan, keterangan hewan, serta pengucapan nama hewan dalam bahasa Inggris maupun bahasa Indonesia.

E. Halaman Tebak Gambar, Halaman Pertanyaan Gambar



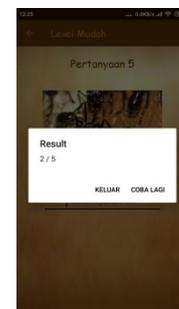
Gambar 5. (a) Halaman Tebak Gambar, (b) Halaman Pertanyaan Gambar

Halaman ini akan tampil jika pengguna memilih menu Tebak Gambar pada halaman Utama. Pada halaman ini terdapat 3 pilihan tingkat kesulitan, yaitu Mudah, Normal, dan Sulit. Pada halaman Pertanyaan Gambar terdapat sebuah gambar hewan dan sebuah kolom untuk menjawab nama hewan tersebut. Jika pengguna menjawab benar maupun salah, maka akan tampil sebuah pemberitahuan seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Pemberitahuan ketika menjawab benar(kiri) dan salah(kanan)

Setelah menjawab semua pertanyaan, aplikasi akan menampilkan hasil skor. Total skor dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pemberitahuan Total Skor

F. Halaman Quiz, halaman Pertanyaan Quiz, dan halaman Total Skor



Gambar 8. (a) Halaman Quiz, (b) Halaman Pertanyaan Quiz, (c) Halaman Total Skor

Pada halaman Quiz terdapat dua pilihan tingkat kesulitan, yaitu: Mudah dan Sulit. Pada halaman Pertanyaan Quiz terdapat empat buah tombol untuk memilih jawaban dari pertanyaan kuis yang ditanyakan oleh aplikasi. Jumlah pertanyaan berdasarkan tingkat kesulitan. Terdapat juga sebuah teks “Jumlah Nilai” untuk menampilkan jumlah nilai sementara. Halaman Total Skor akan tampil bila pengguna telah menyelesaikan semua pertanyaan. Halaman ini menampilkan total skor yang diraih pengguna.

H. Halaman Fakta Hewan



Gambar 9. Antarmuka halaman Fakta Hewan

Halaman ini menampilkan beberapa fakta hewan. Terdapat ikon panah yang merupakan tombol untuk menampilkan fakta hewan berikutnya secara acak.

2. Pengujian Aplikasi dengan Metode *Black-box*

Pengujian fungsi serta tombol menggunakan metode *Black-box*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan perangkat telepon pintar Xiaomi Redmi 4a. Pengujian fungsi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pengujian fungsi Aplikasi

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan
Membuka aplikasi Pengenalan Hewan	Mengetuk ikon aplikasi Pengenalan Hewan pada daftar aplikasi di Android	Menampilkan halaman <i>splash screen</i> dari aplikasi Pengenalan Hewan diikuti halaman Utama aplikasi
Membuka halaman Kategori Hewan	Mengetuk ikon menu Kategori hewan di halaman utama	Menampilkan halaman Kategori hewan
Melihat daftar kategori hewan di halaman Kategori Hewan	Melihat dan melakukan <i>scroll</i> daftar pilihan kategori hewan di halaman Kategori Hewan	Daftar pilihan kategori hewan muncul dan bisa <i>scroll</i> halaman Kategori Hewan
Membuka halaman Detail Kategori	Mengetuk salah satu kategori hewan yang terdapat dalam daftar pada halaman Kategori Hewan.	Menampilkan halaman Detail Kategori
Melihat halaman Daftar Hewan	Mengetuk tombol ikon <i>next</i> pada halaman Detail Kategori	Menampilkan daftar hewan berdasarkan kategori hewan yang dipilih
Membuka halaman Informasi Hewan	Mengetuk ikon hewan pada halaman Daftar Hewan	Menampilkan halaman Informasi Hewan sesuai hewan yang di pilih pada halaman Daftar Hewan
Melihat gambar hewan pada halaman Informasi Hewan	Menggeser gambar ke arah kanan dan kiri	Gambar hewan muncul ketika gambar tersebut di geser ke arah kanan maupun kiri

Melihat informasi singkat hewan pada halaman Informasi Hewan	Mengetuk tombol "Siapakah aku?"	Aplikasi menampilkan informasi singkat tentang hewan yang di pilih
Melihat video hewan pada halaman Informasi Hewan	Mengetuk layar hitam	Video hewan berjalan
Mendengar pengucapan nama hewan dalam bahasa Inggris maupun Indonesia pada halaman Informasi Hewan	Mengetuk salah satu tombol bergambar negara Indonesia atau Inggris	Aplikasi menyebutkan cara pengucapan nama hewan dalam bahasa Indonesia atau Inggris
Membuka halaman Tebak Gambar	Mengetuk ikon menu Tebak Gambar pada halaman Menu Utama	Menampilkan halaman Tebak Gambar
Membuka halaman Pertanyaan Tebak Gambar pada tingkat kesulitan Mudah	Mengetuk ikon tingkat kesulitan "Mudah"	Menampilkan halaman Pertanyaan Tebak Gambar untuk tingkat kesulitan Mudah
Membuka halaman Pertanyaan Tebak Gambar pada tingkat kesulitan Normal	Mengetuk ikon tingkat kesulitan "Normal"	Menampilkan halaman Pertanyaan Tebak Gambar untuk tingkat kesulitan Normal
Membuka halaman Pertanyaan Tebak Gambar pada tingkat kesulitan Sulit	Mengetuk ikon tingkat kesulitan "Sulit"	Menampilkan halaman Pertanyaan Tebak Gambar untuk tingkat kesulitan Sulit
Mengulangi pertanyaan tebak gambar pada tingkat kesulitan yang sama	Mengetuk "COBA LAGI" pada <i>dialog fragment</i> di halaman Pertanyaan Tebak Gambar sesuai tingkat kesulitan	Reset pertanyaan dari awal
Keluar dari halaman Pertanyaan Tebak Gambar	Mengetuk "KELUAR" pada <i>dialog fragment</i> di halaman Pertanyaan Tebak Gambar	Kembali ke halaman Tebak Gambar
Menampilkan skor pada halaman Pertanyaan Tebak Gambar	Menjawab semua pertanyaan pada suatu tingkat kesulitan	Menampilkan total skor
Membuka Halaman Quiz	Mengetuk ikon menu Quiz pada halaman Utama	Menampilkan halaman Quiz
Membuka	Mengetuk ikon	Menampilkan halaman

halaman Pertanyaan Quiz pada tingkat kesulitan "Mudah"	tingkat kesulitan "Mudah"	Pertanyaan <i>Quiz</i> pada tingkat kesulitan "Mudah"
Membuka halaman Pertanyaan Quiz pada tingkat kesulitan "Sulit"	Mengetuk ikon tingkat kesulitan "Sulit"	Menampilkan halaman Pertanyaan <i>Quiz</i> pada tingkat kesulitan "Sulit"
Menampilkan <i>toast</i> "Benar!" ketika pilihan jawaban yang dipilih benar	Memilih jawaban pilihan ganda yang benar	Menampilkan <i>toast</i> "Benar!"
Menampilkan <i>toast</i> "Salah!" ketika pilihan jawaban yang dipilih salah	Memilih jawaban pilihan ganda yang salah	Menampilkan <i>toast</i> "Salah!"
Menghitung skor sementara pada fungsi "Jumlah Nilai" di halaman Pertanyaan Quiz tingkat kesulitan "Mudah" dan "Sulit"	Menjawab pilihan ganda dengan benar atau salah	Menampilkan skor pada "Jumlah Nilai" sesuai jawaban yang benar
Menampilkan <i>toast</i> "Itu adalah pertanyaan terakhir"	Menjawab semua pertanyaan pada suatu tingkat kesulitan	Menampilkan <i>toast</i> "Itu adalah pertanyaan terakhir"
Menghitung jumlah skor pada fungsi "Nilai Anda" pada halaman Total Skor di tingkat kesulitan "Mudah" dan "Sulit"	Menjawab semua pertanyaan	Menampilkan total skor sesuai jumlah jawaban yang benar
Mengulangi pertanyaan <i>quiz</i> pada tingkat kesulitan yang sama	Mengetuk tombol "COBA LAGI" pada halaman Total Skor	Reset pertanyaan dari awal
Membuka halaman Fakta Hewan	Mengetuk ikon Fakta Hewan pada halaman Utama	Menampilkan halaman Fakta Hewan
Melihat fakta hewan yang lain pada halaman Fakta Hewan	Mengetuk ikon "Next" pada halaman Fakta Hewan	Menampilkan fakta hewan yang lain

Tabel 2. Tabel Pengujian pada Perangkat Lain

Android	Spesifikasi	Keterangan
Vivo Y21	<ul style="list-style-type: none"> Android 5.1 RAM 1 GB Mediatek MT 6580 854 x 480 pixels 	Berjalan dengan lancar
Xiaomi	<ul style="list-style-type: none"> Android 6.0 	Berjalan dengan lancar

Note 4	<ul style="list-style-type: none"> RAM 3GB Qualcomm Snapdragon 625 1080 x 1920 pixels 	
Xiaomi 4a	<ul style="list-style-type: none"> Android 7.1.2 RAM 2 GB Qualcomm Snapdragon 425 720 x 1280 pixels 	Berjalan dengan lancar
Samsung Galaxy Note 8	<ul style="list-style-type: none"> Android 8.1 RAM 6 GB Qualcomm Snapdragon 835 1440 x 2960 pixels 	Berjalan dengan lancar

Tabel 3. Tabel Nilai Pre-test Siswa SD Keramat Pela 07 kelas 2

Nilai Pre-test Anak kelas 2 B, SD Keramat Pela, Jakarta Selatan			
Siswa Keramat Pela 07	Jawaban Benar	Jawaban Salah	Jumlah Nilai
Responden 1	18	2	9
Responden 2	17	3	8,5
Responden 3	18	2	9
Responden 4	20	0	10
Responden 5	19	1	9,5
Responden 6	19	1	9,5
Responden 7	20	0	10
Responden 8	17	3	8,5
Responden 9	18	2	9
Responden 10	19	1	9,5
Responden 11	15	5	7,5
Responden 12	18	2	9
Responden 13	17	3	8,5
Responden 14	16	4	8
Responden 15	20	0	10
Responden 16	20	0	10
Responden 17	18	2	9

Tabel 4. Tabel Nilai Post-test Siswa SD Keramat Pela 07 kelas 2

Nilai Post-test Anak kelas 2 B, SD Keramat Pela, Jakarta Selatan			
Siswa Keramat Pela 07	Jawaban Benar	Jawaban Salah	Jumlah Nilai
Responden 1	20	0	10
Responden 2	20	0	10
Responden 3	20	0	10
Responden 4	20	0	10
Responden 5	20	0	10
Responden 6	20	0	10
Responden 7	20	0	10
Responden 8	20	0	10
Responden 9	19	1	9,5
Responden 10	20	0	10
Responden 11	20	0	10
Responden 12	20	0	10
Responden 13	19	1	9,5
Responden 14	20	0	10
Responden 15	20	0	10
Responden 16	20	0	10
Responden 17	20	0	10

Untuk menghitung kenaikan nilai, digunakan persamaan 1 [18]:

$$\frac{(b-a)}{a} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana b merupakan nilai sesudah menggunakan aplikasi dan a merupakan nilai awal siswa. Hasil kenaikan ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Tabel kenaikan persentase nilai Siswa

Persentase kenaikan nilai	
Siswa Keramat Pela 07	Persentase Kenaikan
Responden 1	10%
Responden 2	15%
Responden 3	10%
Responden 4	0%
Responden 5	5%
Responden 6	5%
Responden 7	0%
Responden 8	15%
Responden 9	5%
Responden 10	5%
Responden 11	25%
Responden 12	10%
Responden 13	10%
Responden 14	20%
Responden 15	0%
Responden 16	0%
Responden 17	10%

Tabel 6. Tabel Tanggapan Kepuasan Pengguna

NO	Pertanyaan	Tanggapan		
		3	2	1
1	Setelah menggunakan aplikasi "Pengenalan Hewan", apakah hewan dapat mudah dikenal?	17	-	-
2	Apakah video dan informasi hewan pada aplikasi "Pengenalan Hewan" mudah dipahami?	16	-	1
3	Apakah tampilan aplikasi "Pengenalan Hewan" menarik?	17	-	-
4	Apakah aplikasi "Pengenalan Hewan" mudah digunakan?	10	1	6
5	Apakah aplikasi "Pengenalan Hewan" nyaman dilihat & tidak membosankan?	14	3	-

Tabel 7. Tabel Keterangan Nilai

Bobot Nilai	Keterangan Nilai
1	Tidak
2	Tidak Tahu
3	Ya

Dalam menentukan Interval, digunakan rumus Range/Kategori. Dimana Range = Tertinggi – Terendah. Sementara Kategori merupakan banyaknya kriteria yang disusun pada objektif suatu variabel. Kategori variabel yaitu Cukup dan Kurang. Untuk skor tertinggi = skoring tertinggi x jumlah pertanyaan dimana skoring tertinggi 3 dan jumlah pertanyaan sebanyak 5. Untuk menentukan skor terendah = skoring terendah x jumlah pertanyaan. Pertama-tama menghitung nilai Interval[9]:
 Tertinggi = $3 \times 5 = 15(100\%)$

Terendah = $1 \times 5 = 5 (5/15 \times 100\% = 33\%)$

Interval = $100\% - 33\% / 2 = 66,7 / 2 = 33,3\%$

Kriteria Penilaian = Tertinggi – Interval = $100\% - 33,3\% = 66,7\%$

Sehingga didapat jika skor > 66,7% merupakan Cukup dan sementara < 66,7% merupakan Kurang.

Sementara untuk menentukan Indeks %, digunakan persamaan 2 [19]: $\frac{\text{Total skor pertanyaan}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100$

(2) Untuk menentukan skor tertinggi = Bobot nilai tertinggi x jumlah pertanyaan ($3 \times 17 = 51$), sementara skor terendah = Bobot nilai terendah x jumlah pertanyaan, ($1 \times 17 = 17$).

Setelah mendapatkan nilai Interval, didapatkan hasil interval pada Tabel 8 [17].

Tabel 8. Tabel Keterangan Tingkat Responden

Nilai	Keterangan
> 66.7 %	Cukup
< 66.7 %	Kurang

Dengan menggunakan rumus Indeks%, maka di dapat nilai responden pada tiap pertanyaan yang di uji dan ditampilkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil kuisioner

Jenis Pertanyaan	Hasil RRP	Keterangan
Setelah menggunakan aplikasi "Pengenalan Hewan", apakah hewan dapat mudah dikenal?"	100%	Cukup
Apakah video dan informasi pada aplikasi "Pengenalan Hewan" mudah dipahami?	96%	Cukup
Apakah tampilan aplikasi "Pengenalan Hewan" menarik?	100%	Cukup
Apakah aplikasi "Pengenalan Hewan" mudah digunakan?	74%	Cukup
Apakah aplikasi "Pengenalan Hewan" nyaman dilihat dan tidak membosankan?	94%	Cukup

Empat dari lima pertanyaan mendapat nilai diatas 2,34 yang berarti YA atau aplikasi sesuai pertanyaan yang diajukan kepada pengguna.

3. Pembahasan

Pengujian fungsi aplikasi "Pengenalan Hewan" seperti ditampilkan pada pada Tabel 1 berjalan dengan baik dan lancar sesuai harapan. Kemudian pada Tabel 2 dilakukan pengujian aplikasi di berbagai perangkat. Pengujian aplikasi menggunakan telepon pintar jenis Xiaomi Redmi 4a berjalan dengan lancar, aplikasi dicoba dengan menggunakan perangkat lain. Seperti yang ditampilkan pada Tabel 2, beberapa diantaranya adalah: Vivo Y21 dengan versi Android Lollipop (API 22), Xiaomi Note 4 dengan versi

Android Marshmallow (API 23), dan Samsung Galaxy Note 8 dengan versi Android Oreo (API 27). Ketiga perangkat seluler berhasil dalam implementasi aplikasi, namun ada kendala dalam masalah resolusi. Pada perangkat Vivo Y21 serta Xiaomi Note 4, jarak letak menu dan fitur lain tidak berbeda jauh dengan Xiaomi Redmi 4a, akan tetapi ketika di coba di Galaxy Note 8, jarak antara menu lumayan jauh dikarenakan resolusi layar Galaxy Note 8 yang besar.

Pada Tabel 3 dan Tabel 4 merupakan pengujian untuk mendapatkan nilai anak di SD KERAMAT PELA 07, Jakarta Selatan. Tabel 3 menunjukkan nilai anak sebelum memakai aplikasi dan sesudah memakai aplikasi ditunjukkan oleh Tabel 4. Setelah memakai aplikasi, anak memiliki kenaikan seperti yang di tampilkan pada Tabel 5. Kepuasan pengguna didapat melalui kuisioner dan hasil perhitungan kepuasan ditampilkan pada Tabel 9. Dari hasil Tabel 9, pengguna merasa puas karena memiliki nilai kepuasan 3 yang berarti ya atau puas terhadap aplikasi.

V. SIMPULAN

Aplikasi “Pengenalan Hewan” berbasis Android telah berhasil dibuat dan dapat menjalankan fungsi-fungsi seperti yang dirancang pada tahap konsep. Hasil pengujian dengan menggunakan metode pengujian *Black-box* berjalan dengan baik, seperti tombol menu Utama (Kategori Hewan, Tebak Gambar, Quiz serta Fakta Hewan) di halaman Utama, berjalan dengan lancar. Serta fungsi yang berada di dalam tombol menu Utama berjalan sesuai harapan. Aplikasi dapat membantu anak mengenal hewan.

Aplikasi ini masih memiliki beberapa hal yang dapat dikembangkan, beberapa diantaranya adalah menambahkan fitur animasi pada tiap jenis hewan agar dapat mempermudah anak dalam mengingat hewan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada seluruh civitas akademika jurusan Teknik Komputer Universitas Diponegoro utamanya para dosen dan rekan mahasiswa yang telah banyak membantu dalam proses pelaksanaan penelitian ini sehingga dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Siti Aisyah, dkk. “Perkembangan dan Konsep Dasar Pengembangan Anak Usia Dini”. Universitas Terbuka, Jakarta, 2014.
- [2] Newby, T.J., Stepich, D.A., Lehman, J.D., Russell, J.D., *Instructional technology for teaching and learning: Designing instruction, integrating computers, and using media*. 2nd ed Upper Saddle River, NJ, Merrill, 2000.
- [3] Hamalik, Oemar, *Sistem Internship Kependidikan Teori dan Praktek*, CV Mandarmaju, Bandung, 1990.
- [4] Wibawanto, Wandah.S.Sn. M.Ds., *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*, Penerbit Cerdas Ulet Kreatif, Jember-Jawa Timur, 2017.

- [5] Setyabudi, Danang Respati, "Perancangan Aplikasi “Dunia Hewan” untuk Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Android", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.
- [6] Nurajizah, Siti, "Implementasi Multimedia Development Life Cycle pada Aplikasi Pengenalan Lagu ANAK-ANAK Berbasis Multimedia", Skripsi S-1, AMIK BSI Jakarta, Jakarta, 2016.
- [7] Wijayanti, Evi, "APLIKASI EDUKASI PENGENALAN TUMBUHAN DAN HEWAN LANGKA UNTUK ANAK SD BERBASIS ANDROID", Skripsi S-1, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, 2017.
- [8] Primasari, Clara Hetty, "APLIKASI EDUKASI PLANET BERBASIS ANDROID", skripsi S-1, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2017.
- [9] Setyabudi, Danang Respati, "Perancangan Aplikasi “Dunia Hewan” untuk Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Android", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2015.
- [10] Wijayanti, Evi, "APLIKASI EDUKASI PENGENALAN TUMBUHAN DAN HEWAN LANGKA UNTUK ANAK SD BERBASIS ANDROID", Skripsi S-1, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, 2017.
- [11] Primasari, Clara Hetty, "APLIKASI EDUKASI PLANET BERBASIS ANDROID", skripsi S-1, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2017.
- [12] Newby, T.J., Stepich, D.A., Lehman, J.D., Russell, J.D., *Instructional technology for teaching and learning: Designing instruction, integrating computers, and using media*. 2nd ed Upper Saddle River, NJ, Merrill, 2000.
- [13] Hamalik, Oemar, *Sistem Internship Kependidikan Teori dan Praktek*, CV Mandarmaju, Bandung, 1990.
- [14] Android Developer, "Android Studio," Android Developer, <http://developer.android.com/sdk/>, 3 Agustus 2018.
- [15] Sidi Mustabal, M., Fajri Firdaus, Roeri. dan Rahmadi, Hendra, “PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)”, Universitas Widyatama, Bandung, 2015.
- [16] Situmorang, Syafrizal Helmi, “Analisis Data untuk Riset Manajemen dan Bisnis”, Usu Press, Jakarta, 2011.
- [17] Sudaryono, “Metodologi Riset di Bidang IT (Panduan Praktis, Teori, dan Contoh Kasus)”, CV ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2015.
- [18] Pongsapan, Lia, “PENGARUH PEMBEBANAN OVERLOAD BUCKET TERHADAP KEKUATAN MATERIAL KOMPONEN ARM PADA EXCAVATOR VOLVO EC700B TIPE CRAWLER”, Universitas Balikpapan, 2016.
- [19] Sudaryono, “Metodologi Riset di Bidang IT (Panduan Praktis, Teori, dan Contoh Kasus)”, CV ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2015.

Membangun Aplikasi Pariwisata Berbasis Android di Belitung

Didi¹, Tri Wahyu Widyaningsih²

^{1,2} Tanri Abeng University: School of Engineering and Technology, Informatics Engineering, Jakarta, Indonesia
didi@student.tau.ac.id, tri.widyaningsih@tau.ac.id

Diterima 24 Oktober 2019

Disetujui 20 Desember 2019

Abstract --- *This system was developed to increase the number of tourists in the Belitung region, especially in Tanjung Kelayang which is one of the Special Economic Zones (KEK) in Indonesia. Increasing the number of tourists can be done by providing technology-based facility services to tourists. The facility in question is a mobile-based application, making it easier for users to access applications. The system has been developed and tested using black box techniques with good results, and according to 31 questionnaire responses with good results of 88.71%. The system was developed using Agile, with UML system design, and Android Studio software.*

Terms Index --- *Belitung Tourism, Agile, UML, Android*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman budaya dan pesona alam yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Hal tersebut berpengaruh terhadap potensi wisata yang dapat mendatangkan devisa yang cukup besar bagi bangsa ini. Seperti yang telah disampaikan oleh Menteri Pariwisata bahwa sektor pariwisata Indonesia mampu menghasilkan devisa 17,6 miliar dolar AS yang melampaui devisa terbesar yaitu dari sawit. Beliau menjelaskan, pariwisata Indonesia dalam beberapa tahun terakhir tumbuh sebesar 25,68 persen, naik signifikan dari tahun 2018 yang tumbuh 13 persen. Yang berarti naik dua kali lipat dan jauh lebih tinggi dari pertumbuhan di ASEAN yang hanya 7 persen [1]. Apabila dilakukan peningkatan pengelolaan dan penyediaan fasilitas yang lebih baik lagi di area wisata yang belum banyak dikunjungi oleh wisatawan, maka akan lebih banyak menarik para wisatawan baik dari dalam maupun luar negeri, dan berdampak positif terhadap pendapatan devisa negara.

Untuk mendukung pemerintah dalam membangun kualitas sumber daya manusia yang unggul, Kementerian Pariwisata menyelenggarakan kegiatan *Curriculum and Training Wonderful Indonesia Digital Tourism (WIDI) Champion 4.0*. WIDI merupakan program pembelajaran kompetensi digital bertajuk *Blended Learning* yang bertujuan untuk mensinergikan seluruh kekuatan kepariwisataan nasional melalui peningkatan akselerasi sumber daya manusia di bidang pariwisata agar dapat berkompetisi di tingkat

internasional di era industri 4.0. *Blended Learning* tersebut diimplementasikan melalui kolaborasi antara pengembangan *start up*, pariwisata dan industri kreatif di berbagai destinasi wisata, peningkatan digital literasi, serta pemantauan akan kesiapan pelaku bisnis usaha kecil dan menengah di daerah-daerah wisata [2].

Berdasarkan dua pemaparan di atas, dapat diambil dikatakan bahwa pariwisata merupakan salah satu sumber devisa negara terbesar di Indonesia, yang harus dikelola dan dilestarikan dengan sebaik baiknya. Selain itu, sektor pariwisata harus mampu bersaing di tingkat internasional yang harus di dukung dengan SDM pariwisata yang mumpuni serta penggunaan teknologi digitalisasi industri 4.0. Antara lain dengan menyediakan fasilitas-fasilitas berbasis teknologi di area wisata.

Salah satu fasilitas berbasis teknologi yang paling tepat di sektor pariwisata yang dapat memberikan referensi tujuan wisata, lokasi penginapan, pencarian alat transportasi, beserta daftar pembiayaan, adalah dengan menggunakan teknologi seluler, karena mudah untuk diakses dan dibawa oleh penggunanya. Teknologi seluler yang cukup terkenal dan aplikatif adalah seluler dengan sistem operasi Android yang memiliki banyak pengguna di dunia. Teknologi ini tidak hanya membantu para wisatawan asing dan dalam negeri, namun juga menstimulus para masyarakat di sekitar area wisata untuk membangun bisnis-bisnis berbasis teknologi maupun industri kreatif.

Adapun sistem yang akan di rancang adalah sistem informasi mengenai lokasi wisata, penginapan terdekat, serta layanan transportasi di wilayah Belitung. Belitung merupakan bagian dari Propinsi Kepulauan Bangka Belitung dimana sektor wisata mulai berkembang sejak terbitnya novel beserta film yang cukup terkenal di dalam maupun luar negeri yaitu *Laskar Pelangi*. Pemerintah setempat telah menetapkan salah satu ikon wisata yang ada di Pulau Belitung yaitu Tanjung Kelayang. Tanjung Kelayang merupakan salah satu tujuan wisata terkenal di

Indonesia seperti Danau Toba, Candi Borobudur, Labuhan Bajo, Wakatobi, Tanjung Lesung, dan Mandalika sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK). Keunggulan dari Tanjung Kelayang yang memiliki wisata pantai dan keindahan pulau-pulau di sekitarnya, telah memenuhi seluruh persyaratan kelengkapan dokumen sesuai PP Nomor 2 Tahun 2011 tentang penyelenggaraan KEK.

Oleh karena itu untuk meningkatkan animo wisatawan mancanegara agar mengunjungi tempat-tempat wisata di Belitung, maka perlu dirancang sebuah sistem informasi pariwisata di wilayah Belitung berbasis mobile yang dirancang menggunakan sistem operasi Android. Selain untuk meningkatkan pendapatan devisa negara, juga untuk meningkatkan pendapatan daerah Belitung dan kesejahteraan masyarakat sekitar area wisata.

II. METODE PENELITIAN

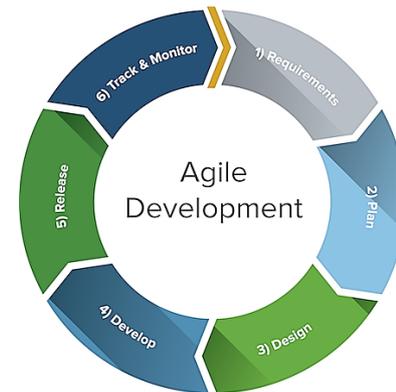
Beberapa tahapan dalam menyelesaikan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data mengenai tujuan wisata di Belitung
2. Perancangan Sistem.
3. Perancangan Database
4. Perancangan Tampilan Aplikasi
5. Pengujian dan Implementasi Sistem Informasi Pariwisata Belitung

III. METODE PENGEMBANGAN

Agile memiliki arti cepat dan terkoordinasi dengan baik. *Agile* memiliki sifat dapat beradaptasi dengan cepat terkait dengan pengembangan sistem informasi, memiliki kemampuan menyelesaikan produk sistem informasi secara cepat [3]. Berbagai Metodologi yang menyandang nama atau mengklaim sebagai *agile* terdapat karakteristik yang mirip, yaitu :

- Pembagian tugas atau pekerjaan pengembangan kedalam beberapa unit kecil.
- Tiap unit pekerjaan memiliki fase yang singkat.
- Penilaian ulang atas keseluruhan proyek secara rutin.
- Adaptasi terhadap perubahan.



Gambar 1. Proses Metode Agile

Berdasarkan metode agile terdapat beberapa tahapan dalam membangun sebuah aplikasi, seperti pada gambar 1 proses tahapan dalam metode pengembangan agile [4]. Berikut ini beberapa tahapan pembuatan aplikasi berbasis mobile locale belitung tour dan travel yaitu sebagai berikut:

1. Requirements

Pada tahap ini dilakukan beberapa aktifitas yaitu pengumpulan data untuk keperluan konten dari pada aplikasi, penelitian wawancara dengan poin pertanyaan yaitu bagaimana aplikasi yang akan di buat berdasarkan analisis kebutuhan, mengetahui sistem yang sedang berjalan di locale belitung tour dan travel serta *user requirements*.

2. Plan

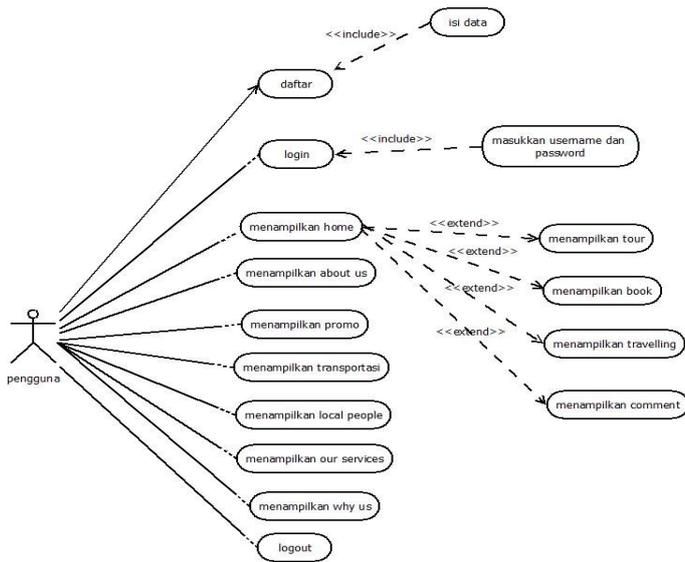
Setelah tahap *requirement* dilakukan perencanaan terhadap sistem yang akan di bangun yaitu sebagai berikut:

- Menentukan bagaimana hasil akhir yang di harapkan dari beberapa tahap yang dilakukan, tentunya aplikasi ini dirancang agar bermanfaat bagi para wisatawan local dan mancanegara, maupun bagi Locale Belitung.
- Dalam membangun aplikasi tentunya erat kaitannya dengan metode pengembangan yang mengarahkan dalam membangun aplikasi yang telah disesuaikan, oleh karena itu digunakan metode *agile*.

3. Design

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem, dengan menggunakan UML diantaranya dengan menggunakan diagram *use case*, *activity*, *sequence*, dan *class*. Yang akan menggambarkan bagaimana sistem yang akan berjalan dalam aplikasi yang dibangun

- Use Case Diagram.



Gambar 2. Use Case Diagram Pengguna

Menjelaskan apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna pada sistem. Aktor user dalam sistem ini yaitu bisa mengakses segala bentuk informasi yang ada di locale belitung tour dan travel, mulai dari akses informasi paket wisata sampai memesan paket wisata yang ada.

Dalam hal ini beberapa case yang ada yaitu menampilkan informasi pada tour dan travel, memesan paket wisata, memberikan masukan kepada pihak locale tour dan travel, dan keluar.

Tabel 1. Deskripsi Use Case Login

Nama Use Case	Login
Deskripsi	Login untuk masuk ke menu pemesanan
Aktor	Pengguna
Trigger	Buka Aplikasi pilih menu home pada navigation drawer
Pre-condition	Username dan password memenuhi syarat
Post-condition	Masuk ke halaman booking paket wisata

Tabel 2. Deskripsi Use Case Daftar

Nama Use Case	Daftar
Deskripsi	Daftar untuk masuk ke menu Pemesanan
Aktor	Pengguna

Trigger	Buka Aplikasi, pilih signup
Pre-condition	Mengisi form pendaftaran
Post-condition	Bisa login ke menu pemesanan

Tabel 3. Deskripsi Use Case Menampilkan tour

Nama Use Case	Menampilkan tour
Deskripsi	Menampilkan menu tour yang ada pada sub menu home
Aktor	Pengguna
Trigger	Buka Aplikasi pilih menu home, pilih tour
Pre-condition	Mengklik menu pada menu home
Post-condition	Halaman tour di tampilkan

Tabel 4. Deskripsi Use Case Menampilkan Book

Nama Use Case	Menampilkan Book
Deskripsi	Menampilkan menu Book yang ada pada sub menu home
Aktor	Pengguna
Trigger	Buka Aplikasi pilih menu home, pilih book
Pre-condition	Mengklik menu pada menu home
Post-condition	Halaman book di tampilkan

Tabel 5. Deskripsi Use Case Menampilkan Travelling

Nama Use Case	Menampilkan Travelling
Deskripsi	Menampilkan menu Travelling yang ada pada sub menu home
Aktor	Pengguna
Trigger	Buka Aplikasi pilih menu home, pilih travelling
Pre-condition	Mengklik menu pada menu travelling
Post-condition	Halaman Travelling di tampilkan

Tabel 6. Deskripsi Use Case Menampilkan Comment

Nama Use Case	Menampilkan Comment
Deskripsi	Menampilkan menu Comment yang ada pada sub menu home
Aktor	Pengguna

<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu home, pilih comment
<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu pada menu comment
<i>Post-condition</i>	Halaman comment di tampilkan

Tabel 7. Deskripsi *Use Case* Book

Nama Use Case	Book
Deskripsi	Memesan Paket wisata pada halaman book
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu home, klik book.
<i>Pre-condition</i>	Mengisi Form Pemesanan Paket Wisata
<i>Post-condition</i>	Data masuk ke database server

Tabel 8. Deskripsi *Use Case* Menampilkan About Us

Nama Use Case	Menampilkan about us
Deskripsi	Menampilkan halaman about us
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu about pada <i>navigation drawer</i> .
<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu about us
<i>Post-condition</i>	Halaman aboutus ditampilkan

Tabel 9. Deskripsi *Use Case* Menampilkan Promo

Nama Use Case	Menampilkan Promo
Deskripsi	Menampilkan halaman Promo
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu promo pada <i>navigation drawer</i> .
<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu promo
<i>Post-condition</i>	Halaman promo ditampilkan

Tabel 10. Deskripsi *Use Case* Menampilkan Transportasi

Nama Use Case	Menampilkan Transportasi
Deskripsi	Menampilkan Halaman Transportasi
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu boat and transportation pada <i>navigation drawer</i> .
<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu boat and transportation
<i>Post-condition</i>	Halaman boat and transportation ditampilkan

Tabel 11. Deskripsi *Use Case* Menampilkan Local People

Nama Use Case	Menampilkan Local People
Deskripsi	Menampilkan Halaman Local People
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu local people pada <i>navigation drawer</i> .
<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu local people
<i>Post-condition</i>	Halaman local people ditampilkan

Tabel 12. Deskripsi *Use Case* Menampilkan Our Services

Nama Use Case	Menampilkan our services
Deskripsi	Menampilkan Halaman our services
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu our services pada <i>navigation drawer</i> .
<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu our services
<i>Post-condition</i>	Halaman our services ditampilkan

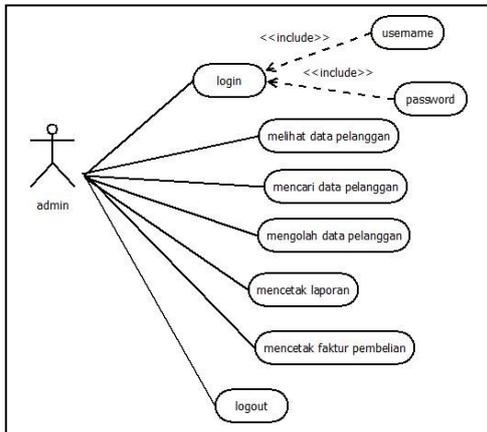
Tabel 13. Deskripsi *Use Case* Menampilkan Why US

Nama Use Case	Menampilkan Why us
Deskripsi	Menampilkan Halaman why us
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu why us pada <i>navigation drawer</i> .

<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu why us
<i>Post-condition</i>	Halaman why us ditampilkan

Tabel 14. Deskripsi Use Case Menampilkan Contact Us

Nama Use Case	Menampilkan Contact Us
Deskripsi	Menampilkan Halaman Contact Us
Aktor	Pengguna
<i>Trigger</i>	Buka Aplikasi pilih menu Contact Us pada <i>navigation drawer</i> .
<i>Pre-condition</i>	Mengklik menu contact us
<i>Post-condition</i>	Halaman contact us ditampilkan



Gambar 3. Diagram Use Case Admin

Tabel 15. Deskripsi Use Case Admin

Nama Use Case	Use	Login
Deskripsi		Login ke halaman web admin locale belitung
Aktor		Admin
<i>Trigger</i>		Buka Web masuk ke halaman login(index.php)
<i>Pre-condition</i>		Masuk dengan Username dan Password yang benar
<i>Post-condition</i>		Masuk Ke halaman admin

Tabel 16. Deskripsi Use Case Melihat data pelanggan

Nama Use Case	Use	Melihat data Pelanggan
Deskripsi		Check dan melihat data pelanggan di halaman admin
Aktor		admin
<i>Trigger</i>		Setelah berhasil login, default berada pada halaman admin
<i>Pre-condition</i>		Masuk dengan benar Username dan Password
<i>Post-condition</i>		-

Tabel 17 Deskripsi Use Case mencari data pelanggan

Nama Use Case	Use	Mencari data pelanggan
Deskripsi		Admin dapat mencari data sesuai dengan katakunci
Aktor		admin
<i>Trigger</i>		Memasukan kata kunci yaitu nama dari pelanggan
<i>Pre-condition</i>		Masuk pada halaman pelanggan
<i>Post-condition</i>		Data yang di cari berdasarkan kata kunci akan di tampilkan

Tabel 18. Deskripsi Use Case Mencetak Laporan

Nama Use Case	Use	Mencetak Laporan
Deskripsi		Admin dapat mencetak laporan pelanggan , pemesanan
Aktor		admin
<i>Trigger</i>		Masuk Ke menu dropdown laporan, pilih laporan
<i>Pre-condition</i>		Pilih Laporan
<i>Post-condition</i>		Laporan akan dalam bentuk pdf

Tabel 19. Deskripsi Use Case Mengolah data Pelanggan

Nama Use Case	Use	Mengolah data Pelanggan
Deskripsi		Admin dapat menghapus, mengubah data pelanggan
Aktor		admin
<i>Trigger</i>		Masuk Ke menu dropdown pelanggan, pilih daftar pelanggan

<i>Pre-condition</i>	Harus berada pada halaman pelanggan
<i>Post-condition</i>	Data akan terhapus, dan berubah.

Tabel 20. Deskripsi *Use Case* Mencetak Faktur Pembelian

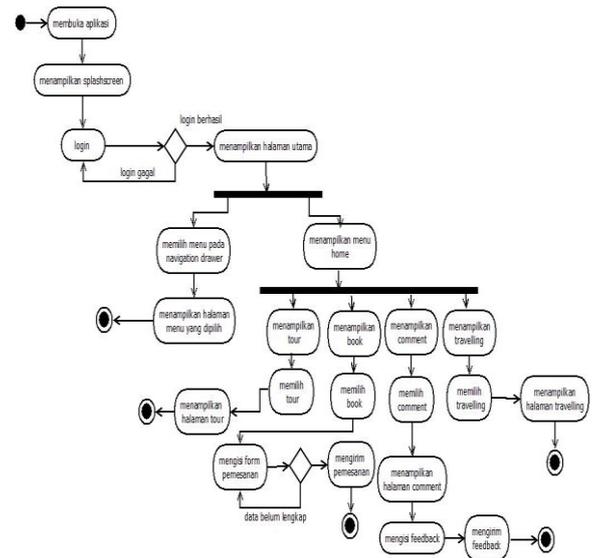
Nama Use Case	Mencetak Faktur Pembelian
Deskripsi	Admin mencetak faktur terhadap order dari pelanggan
Aktor	admin
<i>Trigger</i>	Masuk Ke menu dropdown pelanggan, pilih daftar order
<i>Pre-condition</i>	Harus berada pada daftar order
<i>Post-condition</i>	Faktur akan tercetak menjadi PDF

Tabel 21 Deskripsi *Use Case* Logout

Nama Use Case	Logout	-
Deskripsi	Admin keluar dari halaman admin	
Aktor	admin	
<i>Trigger</i>	Pilih keluar	
<i>Pre-condition</i>	Berada pada halaman admin	
<i>Post-condition</i>	Keluar dari halaman admin	

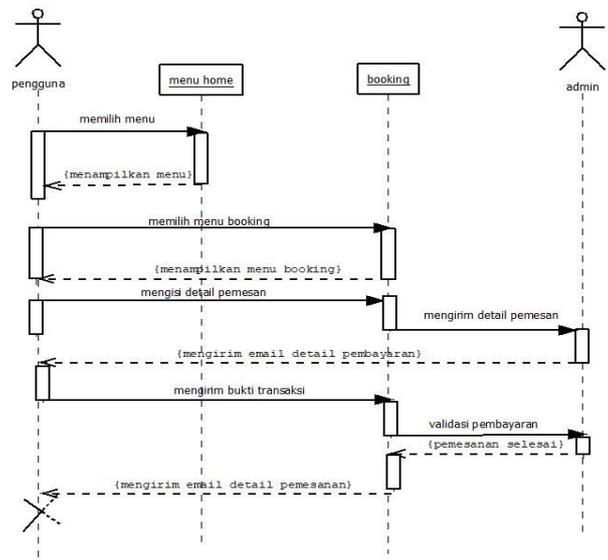
- *Activity Diagram* Pengguna

Pada diagram *activity* menggambarkan ketika pengguna berhasil login, kemudian menampilkan halaman utama, terdapat beberapa menu didalam menu *navigation drawer* yaitu berupa informasi, terdapat menu *home* dimana terdapat beberapa *submenu* yaitu : *tour*, *book*, *comment*, *travelling*, dimana pada masing-masing menu terdapat fungsi masing-masing, *tour* untuk menampilkan informasi paket wisata, *book* untuk melakukan pemesanan paket wisata yang tersedia, *comment* untuk memberikan masukan kepada pihak *tour*, *travelling* untuk menampilkan informasi destinasi wisata. Paket wisata yang terdiri paket wisata 2D1N, 3D2N, 4D3N, yang berada di dalam menu *tour* pada tiap paket wisata memiliki keterangan.



Gambar 4. Diagram *Activity* Pengguna

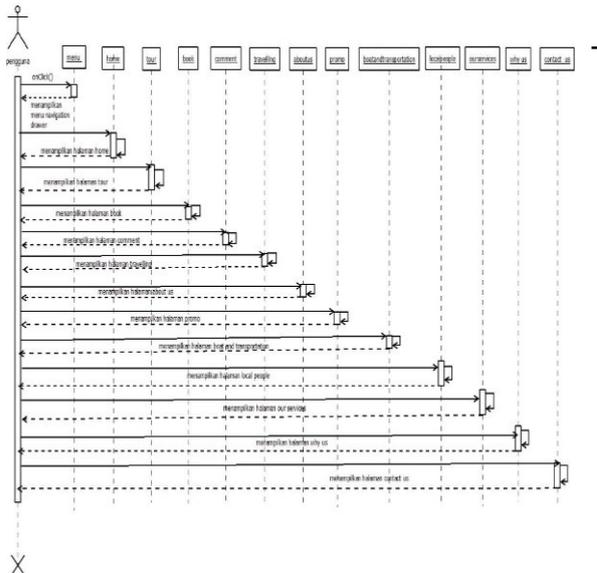
- *Sequence Diagram* pemilihan menu



Gambar 5. Diagram *Sequence* Pelanggan Menampilkan Menu

Pada Diagram *Sequence* diatas menggambarkan pada saat pengguna masuk kedalam sistem, akan menampilkan beberapa menu dalam bentuk *navigation drawer*.

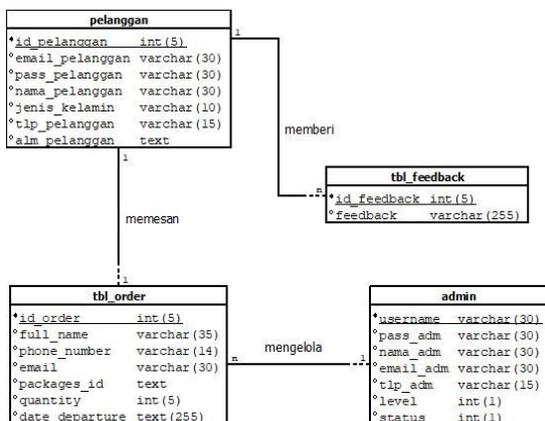
Halaman yang ditampilkan sistem sesuai dengan menu yang dipilih oleh pengguna.



Gambar 6. Diagram Sequence Pemesanan Paket Wisata

Pada *Sequence Diagram* diatas menjelaskan ketika pengguna ingin memilih menu yang diinginkan pada objek menu home, maka sistem akan menampilkan menu yang telah di pilih oleh pengguna. Pada proses pemesanan paket wisata maka ada interaksi antara pengguna dan admin di jelaskan pada gambar ketika pengguna memilih menu booking maka ada feedback yaitu pengguna diwajibkan mengisi semua kolom mulai dari nama lengkap, nomor handphone, email pemesan, paket wisata, jumlah paket dan tanggal keberangkatan sebagai detail pesan, kemudian admin akan mengirim email kepada pemesan. Pemesan mengirimkan bukti pembayaran dengan mengirim file berupa gambar dengan tipe (jpg, png) selanjutnya admin akan melakukan validasi pembayaran dan mengirim email detail pemesanan kepada pemesan.

- ERD



Gambar 7. Diagram ERD

Tabel Kamus Data

Tabel 22. tabel data admin

atribut	tipe data	status	deskripsi	max nilai
username	varchar	primary key	username admin	20 karakter
pass_admin	varchar	regular	password admin	30 karakter
nama_admin	varchar	regular	nama admin	30 karakter
email_admin	varchar	regular	email admin	30 karakter
tlp_admin	varchar	regular	no telepon admin	15 karakter
level	integer	regular		1 digit integer
status_admin	integer	regular		1 digit integer

Tabel 23. tabel data pelanggan

atribut	tipe data	status	deskripsi	max nilai
id_pelanggan	int	primary key	id_pelanggan	5 digit integer
email_pelanggan	varchar	regular	email pelanggan	30 karakter
pass_pelanggan	varchar	regular	password pelanggan	30 karakter
nama_pelanggan	varchar	regular	nama pelanggan	30 karakter
jenis_kelamin	varchar	regular	jenis kelamin pelanggan	10 karakter
tlp_pelanggan	varchar	regular	kontak pelanggan	5 digit integer
alm_pelanggan	text	regular	alamat pelanggan	255 karakter

Tabel 24. tabel data feedback

atribut	tipe data	status	deskripsi	max nilai
id_feedback	int	primary key	id_feedback	5 digit integer
feedback	varchar	regular	isi feedback dari pelanggan	255 karakter

Tabel 25. tabel data tbl_order

atribut	tipe data	status	deskripsi	max nilai
id_order	int	primary key	id_pelanggan	5 digit integer
full_name	varchar	regular	email pelanggan	35 karakter
phone_number	varchar	regular	password pelanggan	14 karakter
email	varchar	regular	nama pelanggan	30 karakter
packages_id	text	regular	jenis kelamin pelanggan	255 karakter
quantity	int	regular	kontak pelanggan	5 digit integer
date_departure	text	regular	alamat pelanggan	255 karakter

4. Develop

a. Membangun aplikasi

Dalam membuat aplikasi locale belitung tour dan travel penulis menggunakan *Android Studio* sebagai IDE (*Integrated Developing Media*). setelah tahap desain aplikasi sudah dilakukan dan berdasarkan desain tersebut dilakukan implementasi dengan melakukan pemrograman menggunakan bahasa pemrograman java di *Android Studio*.

b. Melakukan penilaian aplikasi

Setiap masukan yang di berikan responden penulis akan melakukan perbandingan terhadap masukan yang diberikan.

c. Membangun sistem berdasarkan penilaian

Aplikasi akan di bangun berdasarkan penilaian yang ada sehingga terdapat sebuah aplikasi yang benar-benar sesuai mulai dari desain yang ada, konten dan fitur-fitur yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

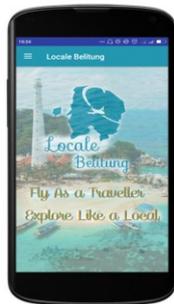
5. *Release*
 Pada tahap aplikasi sudah di buat dalam bentuk APK yang di bangun menggunakan Android Studio, kemudian dilakukan pengujian serta menyebarkan kuesioner ke beberapa responden, yang diminta untuk memberikan penilaian serta kritik dan saran terhadap aplikasi tersebut.

6. *Track and Monitor*
 Pada tahap ini dilakukan pengawasan terhadap aplikasi, apakah aplikasi berjalan dengan baik dalam kurun waktu tertentu, penyesuaian dengan kebutuhan apakah fitur yang sudah ada di tambahkan atau dihilangkan.

IV. TESTING DAN IMPLEMENTASI

- **Tampilan Awal (Welcome Screen)**

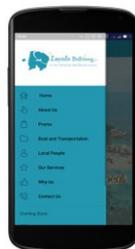
Pada halaman awal aplikasi terdapat *welcome screen*, yang sebelumnya terdapat *plash screen* selama 3 detik, kemudian masuk ke halaman awal. Dengan model menu navigation drawer seperti gambar 8.



Gambar 8. Halawan Awal

- **Menu Pada Navigation Drawer**

Pada Gambar 9 disamping menu berupa navigation drawer, dengan menu sebagai berikut : *Home, Promo, Boat and transportation, Local People, Our services, Why Us, Contact us.*



Gambar 9. Navigation Drawer Menu

Tabel 26 *Black Box* Menu Navigation Drawer

<i>Test Method: Menu Navigation Drawer</i>			
<i>Test Item</i>	<i>Input</i>	<i>Designed Output</i>	<i>Test Result</i>
<i>Menu home</i>	Klik button Home	Bisa Menuju dan menampilkan halaman home. Beserta menunya.	Tercapai
<i>About Us</i>	Klik button about us	Bisa menuju dan menampilkan halaman About us	Tercapai
<i>Promo</i>	Klik button Promo	Bisa menuju dan menampilkan halaman Promo	Tercapai
<i>Boat and Transportation</i>	Klik Button	Bisa menuju dan menampilkan halaman boat dan transportation	Tercapai
<i>Locale People</i>	Klik Button	Bisa menuju dan menampilkan halaman local people	Tercapai
<i>Our Services</i>	Klik Button	Bisa menuju dan menampilkan halaman Our services	Tercapai
<i>Why Us</i>	Klik Button	Bisa menuju dan menampilkan halaman Why Us	Tercapai
<i>Contact Us</i>	Klik Button	Bisa menuju dan menampilkan halaman Contact Us	Tercapai

- **Menu Home**

Pada Gambar 10 terdapat beberapa sub menu, dengan tampilan seperti di samping, yaitu *Tour, Travelling, Book, dan Comment.*



Gambar 10. Menu Home

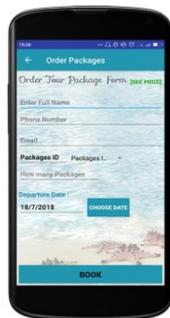
Tabel 27. *Black Box* Sub Menu Home

<i>Test Method: Sub Menu Home</i>			
<i>Test Item</i>	<i>Input</i>	<i>Designed Output</i>	<i>Test Result</i>

Menu <i>Tour</i>	Klik <i>Button Tour</i>	Menuju halaman <i>Tour</i> (Informasi Paket Wisata)	Tercapai
Menu <i>Travelling</i>	Klik <i>Button Travelling</i>	Menuju halaman <i>travelling</i> (Informasi destinasi wisata)	Tercapai
Menu <i>Book</i>	Klik <i>Button Book</i>	Menuju halaman <i>Book</i> (Form pemesanan paket wisata)	Tercapai
Menu <i>Comment</i>	Klik <i>Button Comment</i>	Menuju halaman <i>Comment</i> (<i>feed back</i> dari pengguna)	Tercapai

- Menu *Book*

Pada Gambar 11 merupakan form yang digunakan untuk memesan paket wisata yang ada di *Locale Belitung Tour dan Travel*, terdapat beberapa kolom yang harus di isi, yaitu *Enter Full Name, Phone Number, Email, Packages Id, How many Packages, dan Departure date*.



Gambar 11. Menu *Book*

Tabel 28. *Black Box* Menu *Book*

Test Method: Menu <i>Book</i>

<i>Test Item</i>	<i>Input</i>	<i>Designed Output</i>	<i>Test Result</i>
<i>Enter Full name</i>	Ketikan Informasi	Kolom Bisa di isi dengan informasi	Tercapai
<i>Phone Number</i>	Ketikan informasi	Kolom bisa diisi dengan informasi no handphone	Tercapai
<i>Email</i>	Ketikan Informasi	Kolom bisa di isi dengan informasi	Tercapai
<i>Packages id</i>	Pilih dari <i>spinner</i>	<i>Packages id</i> bisa terpilih ke kolom lewat <i>spinner</i>	Tercapai
<i>How Many Packages</i>	Ketikan Informasi	Kolom bisa diisi dengan informasi	Tercapai
<i>Departure date</i>	Klik <i>Button choose date</i>	Tanggal bisa terpilih dan bisa masuk ke kolom tanggal keberangkatan	Tercapai
<i>Book Button</i>	Klik <i>Button Book</i>	Data bisa terkirim ke database setelah form terisi	Tercapai

Menu *Comment*

Pada Gambar 12 terdapat kolom *feedback* untuk, pengguna memberikan masukan kepada tim *locale belitung tour dan travel*.

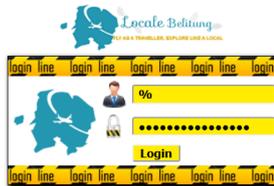


Gambar 12. Menu *Comment*

Tabel 29. *Black Box* Menu *Comment*

Test Method: Menu <i>Comment</i>			
<i>Test Item</i>	<i>Input</i>	<i>Designed Output</i>	<i>Test Result</i>

Send Your Feedback	Ketikkan Informasi	Bisa memasukkan Informasi	Tercapai
Button Send	Klik Button Send	Feedback masuk ke database	Tercapai



Gambar 13. Halaman Login Admin

Pada Gambar 13 merupakan halaman login untuk admin, di buat khusus untuk admin melakukan proses pemesanan paket wisata, melihat dan mengelola data pelanggan, serta mencetak laporan.

Tabel 30. Black Box Halaman Login admin

Test Method: Halaman Login Admin			
Test Item	Input	Designed Output	Test Result
Kolom Username	Ketikkan Informasi	Bisa memasukkan Informasi	Tercapai
Kolom Password	Masukan Password	Bisa Memasukkan Informasi	Tercapai
Login Button	Klik Tombol Login	Bisa Masuk Ke Halaman administrator dengan username dan password yang sesuai	tercapai



Gambar 14. Halaman Kelola Pelanggan

Tabel 31. Black Box Sub Menu Kelola Pelanggan

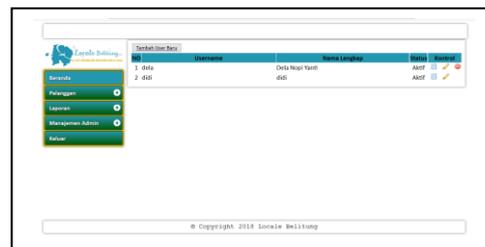
Test Method: Sub Menu Kelola Pelanggan			
Test Item	Input	Designed Output	Test Result
Melihat data	Pilih Icon detail	Menampilkan detail informasi pelanggan	Tercapai
Mengubah data	Pilih icon edit	Data berhasil terupdate	Tercapai
Menghapus data	Klik icon hapus	Data berhasil dihapus	Tercapai
Cari Data	Masukan kata kunci	Data berhasil ditemukan sesuai dengan kata kunci	Tercapai



Gambar 15. Fungsi laporan

Tabel 32. Black Box Fungsi cetak Laporan

Test Method: Tes fungsi cetak laporan			
Test Item	Input	Designed Output	Test Result
Cetak laporan, data pelanggan	Klik menu dropdown laporan, pilih data pelanggan	File akan menjadi file pdf	tercapai
Cetak order	Klik Menu data order	File akan menjadi file pdf	Tercapai



Gambar 16. Fungsi Manajemen Admin

Tabel 33. *Black Box* Tes Fungsi manajemen admin

Test Method: tes manajemen admin			
Test Item	Input	Designed Output	Test Result
Melihat data	Pilih Icon detail	Menampilkan detail informasi pelanggan	Tercapai VI.
Mengubah data	Pilih icon edit	Data berhasil terupdate	Tercapai
Menghapus data	Klik icon hapus	Data berhasil dihapus	Tercapai
Tambah admin	Klik Tambah user baru	Menuju halaman daftar admin	Tercapai

V. HASIL OLAH KUESIONER

- Data Kualitatif

Data kualitatif yang didapat dari kuisioner, ada beberapa responden yang memberikan masukan dan kritikan terhadap media yang dibangun, dimana hal ini akan menjadi pertimbangan peneliti.

- Data Kuantitatif

Pada tahap ini, peneliti menyebarkan kuisioner ke 31 responden, dengan bentuk kuisioner berupa skala likert dengan empat pilihan jawaban terhadap pertanyaan yang diajukan. Berikut ini hasil presentase pada tiap pertanyaan :

Tabel 34. Tabel Presentase Penilaian Kuisioner

Pertanyaan ke	Presentase(%)
1	100
2	89,52
3	79,03
4	86,29
5	91,13
6	87,10
7	86,29
8	90,32
Total Presentase (Average)	88,71 %

Berdasarkan tabel diatas didapat nilai presentase dari keseluruhan kuisioner yaitu 88,71 %, dan berdasarkan tabel Interval dan kategori termasuk kedalam kategori baik, sehingga media ini sudah bisa digunakan untuk mendukung sebagai media *e-commerce* pada CV. Locale Belitung Tour dan Travel.

SIMPULAN

Sistem yang dikembangkan ini diharapkan menjadi salah satu fasilitas berbasis teknologi yang dapat meningkatkan pelayanan di bidang pariwisata di wilayah Belitung. Sistem telah diuji dengan hasil yang baik, yaitu menggunakan teknik *black box*, ditambah dengan penilaian obyektif dari para responden dengan hasil penilaian sebesar 88,71%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Locale Belitung Tour and Travel yang telah mendukung penelitian ini dengan menyediakan data-data yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://www.moneysmart.id/pariwisata-indonesia-ditargetkan-jadi-sumber-devisa-tertinggi/>
- [2] <http://www.kemepar.go.id/post/sdm-andal-kunci-pembangunan-pariwisata-40>
- [3] Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J. and Warsta, J. 2002. Agile Software Development Methods: Review and Analysis. ESPOO 2002, VTT Publications 478, 107p.
- [4] <https://number8.com/kanban-versus-scrum/>
- [5] A.S Rosa , dan M.Shalahuddin. 2014. Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek. Bandung : Informatika.
- [6] A.Yoeti, Oka. 1996. Pengantar Ilmu Pariwisata. Angkasa: Bandung
- [7] Adi Nugroho. (2006), E-Commerce Memahami Perdagangan Modern di Dunia Maya, Informatika, Bandung.
- [8] Alister Mathieson and Goffrey Wall, *Tourism Economics, Physical and Social Impacts*, Longman Group Limited, 1982.
- [9] Arief M Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL. C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta
- [10] Arifianto, Teguh. (2011). Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren dengan LWUIT. Yogyakarta: Andi Publisher
- [11] Avison, D.E., & Fitzgerald, G.(2006). *Information Systems Development: Methodologies, Techniques, and Tools*(4th ed.). Maidenhead: McGraw-Hill.
- [12] Chen, P. P.-S. (1976). *The Entity-Relationship Model Toward a Unified View of Data*. *ACM Transactions on Database Systems*,1(1), 9-36.
- [13] Hoffer, J.A., Prescott, M., & McFadden. F.(2007). *Modern Database Management*(8th ed.). Upper Saddle River: Prentice Hall.
- [14] Jauhari Khairul Kawistara, Priyanto Hidayatullah. 2015. Pemrograman Web. Bandung: Penerbit Informatika
- [15] Nash, John F. 1995. *Pengertian Sistem Informasi*. Jakarta : Informatika

- [16] R. S. Pressman. *Software Engineering : A Practitioner's Approach, 7th ed.* Mc Grow Hill.2010.
- [17] Shalahuddin, M dan Rosa A. S., 2010, "Pemrograman J2ME Belajar Cepat Pemrograman Perangkat Telekomunikasi Mobile", Informatika, Bandung.
- [18] Suryana, 2010, *Metode Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Bandung : UPI

Purwarupa Sistem Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar Berbasis Aplikasi Web Mobile

Arif Supriyanto¹, Fathurrahmani², Agustian Noor³, Yunita Prastyaningih⁴

¹Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut

¹arif@politla.ac.id, fathurrahmani@politla.ac.id², agustiannoor@ymail.com³, nitaprastya@gmail.com⁴

Diterima 11 November 2019

Disetujui 20 Desember 2019

Abstract— *In freshwater fish cultivation, the most important thing to guard and pay attention to is the quality of pond water for the survival of these fish. The resilience of the body of the fish is very dependent on the quality of the water, if the water quality is good then the resistance of the body of the fish to the attack of the disease will be better too. This research was conducted to design and build a prototype monitoring system for freshwater fish pond water quality that can provide information about the condition of freshwater fish ponds in real-time. This monitoring system is made using Arduino as a data processor and several sensors such as water pH sensors, water turbidity, and water temperature. Next is a web-based monitoring application. This system can be monitored directly by fish farmers via LCD screens and smartphones. Based on the test results, the temperature sensor has an offset value of 0.34, pH sensor 0.37, turbidity sensor 0.22 and the fish management monitoring system application can function properly.*

Index Terms—Monitoring, arduino, pH, turbidity, water temperature

I. PENDAHULUAN

Sektor perikanan budidaya saat ini sedang banyak dikembangkan dikarenakan permintaan ikan untuk dikonsumsi semakin meningkat. Salah satu jenis budidaya ikan yang mulai dikembangkan adalah budidaya ikan air tawar. Budidaya ikan air tawar sangat mudah dikembangkan untuk memenuhi pasokan ketersediaan ikan konsumsi karena tidak tergantung dengan musim, angin dan gelombang. Pada budidaya ikan air tawar hal yang sangat penting dijaga dan diperhatikan adalah kualitas air kolam untuk kelangsungan hidup ikan tersebut. Ketahanan tubuh ikan sangat tergantung dari kualitas air, apabila kualitas air baik maka ketahanan tubuh ikan terhadap serangan penyakit akan semakin baik pula. Ikan air tawar merupakan ikan yang banyak hidup dan tersebar di berbagai perairan tawar misalnya sungai, rawa dan danau. Untuk dapat bertahan hidup dan berkembang biak ikan air tawar membutuhkan adaptasi menjaga daya tahan tubuh mereka tetap seimbang. Keberhasilan budidaya ikan air tawar terdapat pada kualitas air seperti pH air, suhu air dan oksigen yang terlarut pada air.

Umumnya kualitas air terbaik untuk ikan mempunyai pH 7,0-8,0 ketika kualitas air tidak baik akan berkemungkinan ikan akan mati dan stres[1]. Suhu merupakan parameter lainnya yang patut diperhatikan selain pH, suhu pada permukaan air tawar dapat mempengaruhi nafsu makan dan daya tahan tubuh ikan.

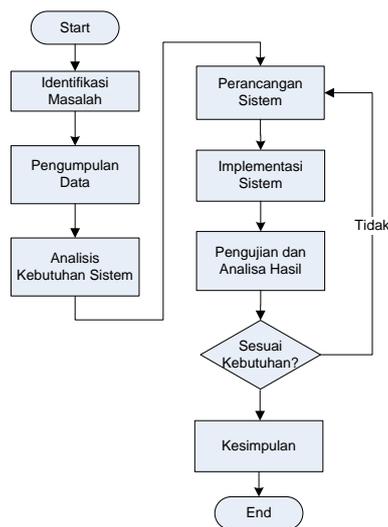
Petani ikan air tawar biasanya hanya membuat kolam ikan untuk tempat budidaya kemudian memberikan pakan tanpa melakukan pemantauan kualitas air kolam setiap harinya, hal tersebut tentu saja mengakibatkan beberapa ikan mati dan meningkatkan resiko gagal panen sehingga para petani ikan mengalami kerugian.

Meninjau permasalahan yang ada, maka dibuatlah sebuah purwarupa sistem monitoring kualitas air kolam ikan air tawar yang mampu melakukan monitoring atau pemantauan terhadap suhu air, pH air dan kekeruhan air secara real-time baik secara langsung atau melalui smartphone. Dengan adanya sistem monitoring kualitas air kolam ikan air tawar ini diharapkan para petani dapat memantau kolam ikan mereka dan melakukan tindakan apabila kondisi dari kolam ikan mengalami kondisi abnormal sehingga dapat mencegah kematian ikan dan meminimalisir resiko gagal panen.

Konsep penelitian ini sudah pernah dikerjakan oleh beberapa penelitian sebelumnya diantaranya [2] melakukan monitoring kekeruhan pada akuarium dengan menggunakan protokol zigbee yang hanya mampu mengirimkan data dengan jarak 150 Meter. [3] monitoring pada budidaya ikan lele. [4] monitoring kekeruhan air berbasis WLAN. [5] monitoring kualitas air berdasarkan suhu air. [6] monitoring udang vaname. [7] monitoring menggunakan software labview.

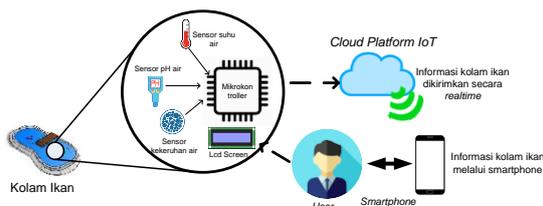
Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini membuat purwarupa sistem monitoring kualitas air pada kolam ikan air tawar berdasarkan pengukuran pH air, kekeruhan air, dan suhu air berbasis web mobile yang dilengkapi dengan fitur pengelolaan ikan mulai dari persiapan tebar ikan hingga panen beserta prediksi hasil panen.

II. METODE



Gambar 1. Alur Penelitian

Pada penelitian yang dilakukan diawali dengan mengidentifikasi permasalahan dari pembangunan sistem monitoring pada kolam ikan. Tahapan berikutnya tim peneliti melakukan pengumpulan data dengan studi literatur dan wawancara untuk mendapatkan spesifikasi sistem, yaitu kebutuhan dari alat yang digunakan dan perangkat lunak yang akan dibuat. Beberapa kebutuhan dari alat adalah mikrokontroler yang digunakan, yaitu arduino, sensor suhu air, sensor kekeruhan air, sensor Ph, sensor total dissolved solids (TDS) dan modul wi-fi. Perangkat lunak yang dimaksud adalah aplikasi monitoring kolam ikan. Perancangan yang dilakukan memuat perancangan alat (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Implementasi atau pembangunan sistem yang diikuti dengan pengujian dan analisa hasil pada sistem monitoring kolam ikan. Jika hasil pengujian menunjukkan ketidak sesuaian dengan kebutuhan awal, maka tahapan berulang ke perancangan sistem, tetapi jika sudah sesuai maka tahapan selanjutnya adalah pengambilan kesimpulan kemudian selesai.

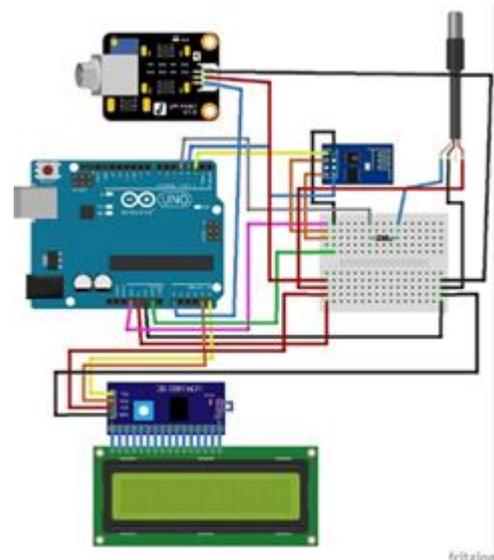


Gambar 2. Perancangan Sistem

Sistem monitoring kualitas air kolam ikan ini dibangun untuk memberikan kemudahan kepada para pemilik kolam berupa sistem pemantauan yang dapat memberikan informasi terkait kondisi kualitas air kolam berupa suhu air, pH dan juga kekeruhan air secara real-time melalui lcd screen yang

terpasang pada alat monitoring atau melalui smartphone.

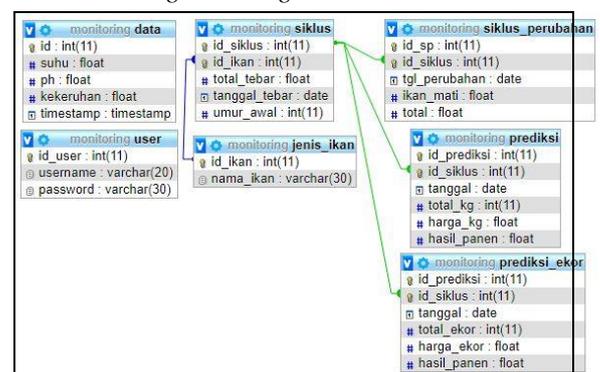
A. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3. Perancangan Perangkat Keras

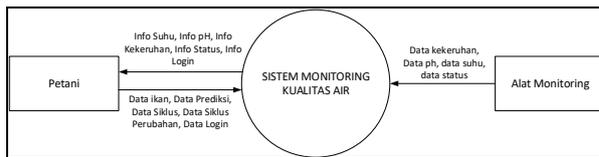
Pada Gambar 3 menunjukkan perancangan perangkat keras sistem monitoring kualitas air menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, yang terhubung dengan tiga sensor yaitu sensor suhu DS18B20, sensor pH kit DF Robot, sensor kekeruhan DF Robot dan modul wifi 8266 yang berfungsi untuk mengirim data ke database.

B. Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 4. Relasi Antar Tabel (RAT) Perangkat Lunak

Pada Gambar 4 menunjukkan RAT terdapat tujuh tabel yang terdiri dari tabel data, user, siklus, jenis_ikan, siklus_perubahan, prediksi dan prediksi_ekor.

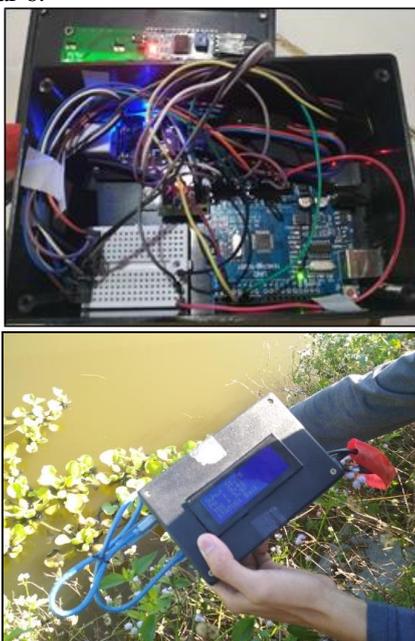


Gambar 5. Diagram Konteks Perangkat Lunak

Gambar 5 menjelaskan diagram konteks Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Kolam Ikan ini terdapat satu pengguna yaitu petani, dimana petani dapat mengelola data ikan, data siklus, data siklus perubahan, data prediksi. Selain itu terdapat entitas lain yaitu alat monitoring yang mana alat tersebut memperoleh data-data seperti suhu, Ph, dan kekeruhan yang mana data tersebut diambil dari sensor-sensor yang telah terpasang pada alat monitoring.

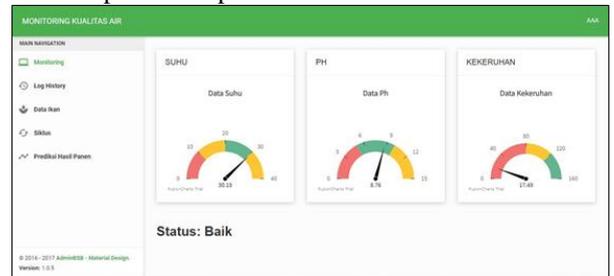
III. HASIL

Sesuai dengan perancangan, implementasi perangkat keras ini terdiri dari tiga sensor yaitu sensor pH, kekeruhan dan suhu yang akan ditempatkan didalam air kolam ikan. Setiap sensor akan mengukur dan mendeteksi kualitas air kolam sesuai dengan kegunaannya masing-masing. Hasil pengukuran dari sensor akan menghasilkan data berupa data analog dan digital. Data tersebut selanjutnya akan dikirimkan ke bagian unit pemroses data yaitu Arduino Uno. Data hasil pengukuran sensor yang telah selesai diproses akan ditampilkan pada bagian LCD Screen yang akan berguna untuk menampilkan informasi dari hasil pengukuran sensor-sensor. Data hasil pengukuran juga akan dikirimkan ke website melalui media transmisi wireless menggunakan modul wifi. Hasil implementasi perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Implementasi perangkat keras monitoring kualitas air kolam ikan

Pada tampilan perangkat lunak terdapat tiga gauge, masing-masing gauge akan menampilkan hasil pembacaan unit sensor yang telah dikirimkan oleh perangkat keras secara real-time. Gauge pertama menampilkan hasil dari pengukuran sensor suhu, gauge kedua menampilkan data sensor Ph dan untuk gauge ketiga digunakan untuk menampilkan data sensor kekeruhan. Hasil implementasi perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Implementasi sistem monitoring kualitas air

Pada bagian status akan menampilkan status kondisi dari kolam ikan air tawar. Status kondisi kolam ikan diperoleh dari hasil pembacaan sensor suhu, ph dan kekeruhan. Apabila nilai hasil pengukuran dibawah dari ambang batas yang sudah ditentukan maka akan menampilkan status Baik, tetapi apabila hasil pengukuran diatas ambang batas maka akan menampilkan status Buruk. Informasi ini akan memudahkan petani ikan dalam memantau status kondisi dari kolam ikan air tawar. Informasi ini dapat diakses secara real-time melalui media website menggunakan smartphone atau perangkat lain yang terhubung dengan internet.

Pengujian sensor suhu dilakukan dengan cara membandingkan dengan menggunakan alat ukur pembanding pabrikan termometer air untuk mencari nilai selisih (*offsite*). Pengujian sensor dilakukan sebanyak sepuluh kali ditempat air yang mempunyai nilai suhu 27°C.

Table 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu

Pengujian ke-	Sensor DS18B20 (°C)
1	27,38
2	27,44
3	27,44
4	27,44
5	27,25
6	27,31
7	27,25
8	27,38
9	27,19
10	27,38
Rata-rata	27,34

Berdasarkan hasil pengujian sensor suhu DS18B20 yang dibandingkan dengan alat ukur pembanding terdapat *offsite* sebesar 0,34 °C.

Pengujian sensor pH dilakukan dengan cara membandingkan dengan menggunakan alat ukur pH meter. Pengujian sensor dilakukan sebanyak sepuluh kali ditempat air yang sama dan mempunyai nilai pH 4.

Table 2. Hasil Pengujian Sensor pH

Pengujian ke-	Sensor pH DF Robot
1	4,37
2	4,37
3	4,37
4	4,37
5	4,37
6	4,39
7	4,35
8	4,37
9	4,37
10	4,37
Rata-rata	4,37

Berdasarkan hasil pengujian sensor suhu pH yang dibandingkan dengan alat ukur pembanding pH Meter terdapat *offsite* sebesar 0,37.

Pengujian sensor kekeruhan dilakukan dengan cara membandingkan dengan menggunakan alat ukur NTU Meter. Pengujian sensor dilakukan sebanyak sepuluh kali ditempat air yang sama dan nilai kekeruhan 2.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan

Pengujian ke-	Sensor TDS DF Robot
1	2,33
2	2,23
3	2,11
4	2,23
5	2,11
6	2,34
7	2,23
8	2,11
9	2,46
10	2,11
Rata-rata	2,22

Berdasarkan hasil pengujian sensor kekeruhan yang dibandingkan dengan alat ukur pembanding NTU Meter terdapat *offsite* sebesar 0,22.

Untuk pengujian perangkat lunak menggunakan metode pengujian black box testing. Pengujian ini dilakukan untuk memeriksa fungsionalitas dari sistem yang dibuat. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik dan menampilkan respon yang diinginkan pada saat melakukan skenario pengujian.

Tabel 4. Pengujian Perangkat Lunak

Test Case	Hasil yang diharapkan	Status
Jika field username dan password kosong	Sistem maka akan menampilkan "this field is required"	Valid
Memasukkan username dan password yang salah	Maka sistem akan menampilkan username atau password salah	Valid
Memasukkan username dan password	Sistem mengarahkan ke halaman monitoring	Valid

KESIMPULAN

1. Perangkat keras sistem monitoring kualitas kolam ikan air tawar dapat berjalan dengan baik, nilai *offsite* dari hasil pembacaan sensor suhu adalah 0,34, sensor pH sebesar 0,37, dan sensor kekeruhan 0,22. Berdasarkan hasil pengujian perangkat keras, sensor-sensor yang digunakan memiliki akurasi yang baik dan masih dapat ditoleransi karena nilai *offsite* masih kurang dari 1.
2. Sistem monitoring kualitas air kolam ikan dapat menampilkan hasil pengukuran sensor melalui LCD screen dan *website* yang dapat diakses secara *real-time* menggunakan *smartphone* yang terhubung dengan internet. Sistem monitoring mampu menampilkan nilai hasil pembacaan sensor dengan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Politeknik Negeri Tanah Laut yang sudah menjadi penyandang dana. Penelitian ini didanai dengan skema PD3 tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rivai, R. Dikairono, and A. Tomi, "Sistem Monitoring PH dan Suhu Air dengan Transmisi Data Nirkabel," *J. Electron. Eng.*, 2010.
- [2] R. A. Wadu, "Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air Pada Akuarium/ Bak Ikan Air Tawar Berdasarkan Kekeruhan Air Secara Otomatis," *J. Ilm. FLASH*, 2017.
- [3] E. Rohadi *et al.*, "Sistem Monitoring Budidaya Ikan Lele Berbasis Internet of Internet of Things Based Water Monitoring System for Catfish," *Jtiik*, vol. 5, no. 6, pp. 745–750, 2018.
- [4] M. Hidayaturohmat, H. Kurniawan, and S. Nugraha, "Prototype Sistem Monitoring Suhu Realtime Pada Kolam Pembenihan Ikan

- Berbasis Wireless Local Area Network,” *Umr. Press*, no. August, pp. 1–11, 2016.
- [5] R. Pramana, “Jurnal Sustainable : Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan,” vol. 07, no. 01, 2018.
- [6] A. E. Multazam and Z. B. Hasanuddin, “Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname,” *J. IT Media Inf. STMIK Handayani Makassar*, 2017.
- [7] T. Manalu, E. Prayetno, R. Pramana, and S. Nugraha, “Rancang Bangun Sistem Kontrol pH Air Pada Palka Ikan Muatan Hidup Menggunakan Mikrokontroler dan LabVIEW,” *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, 2018.
- [8] M. H. Botutihe, “model neural network berbasis forward selection,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, pp. 239–243, 2017.

Sistem Informasi Layanan Puskesmas Berbasis Web

Farica Perdana Putri¹, Florentina Kurniasari²

¹ Program Studi Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
farica@umn.ac.id

² Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia
florentina@umn.ac.id

Diterima 16 November 2019

Disetujui 20 Desember 2019

Abstract—Puskesmas must always improve their quality so that the services provided are faster and more effective. One of the efforts in improving the quality is the construction of information systems regarding types of services, programs, operating hours, and availability of inpatient rooms. Puskesmas Keranggan is one of the Puskesmas where the use of inpatient rooms is still done manually, without a system, so that medical personnel in different health services find it difficult to know the exact number of rooms that are still available. Therefore, Puskesmas Keranggan built a web-based information system that can be accessed quickly and easily using internet. The information system was built using the Laravel framework, Bootstrap, and MySQL. The web application is ready to use and has been built in accordance with the requirements.

Index Terms—Puskesmas, Laravel, website, MySQL

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat akan pentingnya informasi seputar kesehatan adalah tanggung jawab dari setiap lembaga kesehatan, termasuk Puskesmas. Banyak dari masyarakat yang sudah bergantung pada Puskesmas dikarenakan lokasi yang mudah dijangkau, biaya yang murah atau bahkan gratis dengan pelayanan yang baik. Puskesmas merupakan sebuah instansi pemerintah yang bergerak dalam pelayanan kesehatan secara menyeluruh, terpadu, merata dan terjangkau untuk seluruh masyarakat [1]. Oleh karena sifat Puskesmas yang menyeluruh dan terjangkau untuk seluruh masyarakat di pelosok daerah, sangat penting untuk meningkatkan kualitas atau mutu Puskesmas tersebut. Untuk menunjang peningkatan mutu, seluruh sumber daya yang dimiliki negara harus dapat dikelola menggunakan ilmu dan teknologi yang dikembangkan oleh manusia [2].

Puskesmas Keranggan adalah salah satu layanan kesehatan yang berada di Tangerang Selatan. Saat ini, Puskesmas Keranggan tidak memiliki sistem yang dapat digunakan sebagai media penyebaran informasi untuk masyarakat, salah satunya adalah informasi mengenai jenis pelayanan, program dan kegiatan, jam operasional, dan ketersediaan kamar di Puskesmas. Terbatasnya jumlah kamar rawat inap yang tersedia

pada beberapa Puskesmas, juga menjadi alasan penting mengapa dibutuhkan informasi ketersediaan kamar yang dapat diakses secara cepat dan *real-time* oleh petugas medis Puskesmas lain agar pasien bisa mendapatkan perawatan yang memadai.

Proses penggunaan kamar rawat inap yang selama ini berlangsung masih dilakukan secara manual, tidak menggunakan sistem sama sekali, sehingga para tenaga medis di pelayanan kesehatan yang berbeda kesulitan untuk mengetahui jumlah pasti kamar yang masih tersedia. Oleh karena itu, sistem informasi layanan kesehatan Puskesmas Keranggan dirancang dan dibangun sebagai upaya penyelesaian masalah di atas. Agar dapat diakses secara cepat dan mudah melalui internet, sistem informasi dibangun berbasis web. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan *Rapid Application Development* (RAD). RAD merupakan strategi siklus yang ditujukan untuk pengembangan sistem yang pendek, singkat, dan cepat, dimana *requirements* harus stabil dan dimengerti dengan baik [3, 4].

II. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem informasi layanan Puskesmas didapatkan melalui observasi langsung di Puskesmas Keranggan dan wawancara dengan Kepala Puskesmas Keranggan dan para tenaga medis.

B. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan dalam 5 tahapan, yaitu:

1. Analisa dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini, dilakukan observasi dan wawancara dengan Kepala Puskesmas dan tenaga medis untuk mengetahui informasi seperti jenis pelayanan, program, jam operasional, dan proses bisnis dalam penanganan pasien. Wawancara juga dilakukan terhadap pasien Puskesmas tentang bagaimana pelayanan Puskesmas saat ini dan apa saja kekurangan yang dapat ditingkatkan lagi.

Setelah mengetahui informasi yang dibutuhkan dan masalah yang terjadi pada Puskesmas, analisis dan perancangan sistem informasi dilakukan. *Use case diagram*, *sitemap*, dan *database schema* merupakan hasil pada tahap perancangan sistem.

2. Pengembangan Antar Muka

Antar muka dirancang dan dikembangkan berdasarkan analisa yang dilakukan pada tahap sebelumnya, antar muka bagian publik dan CMS. Antar muka dikembangkan menggunakan Bootstrap.

3. Implementasi

Implementasi rancangan database, fungsional sistem, dan antar muka dilakukan menggunakan framework PHP Laravel dan MySQL.

4. Pengujian dan Evaluasi

Setelah sistem informasi selesai dibangun, pengujian terhadap fungsionalitas sistem dilakukan bersama dengan petugas medis Puskesmas untuk memastikan bahwa program berjalan sesuai dengan *requirements* dan yang diharapkan. Apabila terdapat kesalahan pada tahap implementasi, sistem akan diperbaiki dan dilakukan evaluasi kembali.

5. Dokumentasi

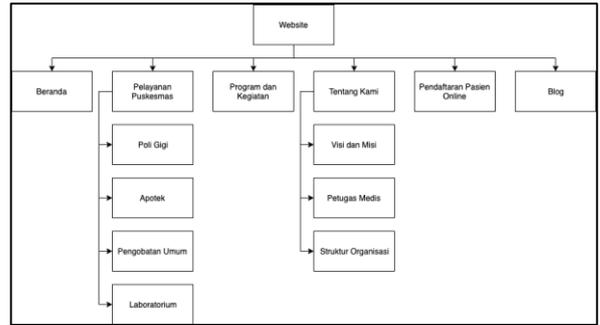
Dokumentasi merupakan bagian penting dari tahap pembangunan sistem sebagai panduan untuk pengguna maupun pengembang selanjutnya pada tahap pemeliharaan sistem. Menghilangkan proses dokumentasi saat pengembangan sistem akan menyebabkan hilangnya data perusahaan [5].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis dan Perancangan Sistem

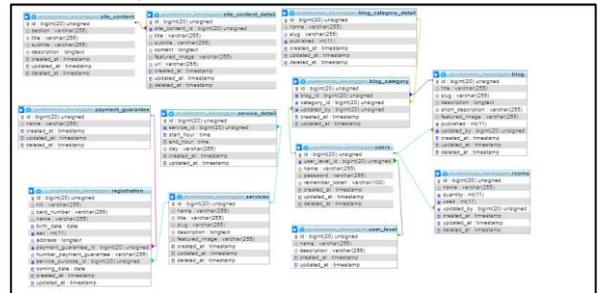
Hasil analisis dan wawancara oleh beberapa tenaga medis dan calon pengguna diperoleh bahwa masalah yang terjadi adalah tidak adanya informasi Puskesmas, seperti jam operasional, jenis pelayanan, dan jumlah kamar rawat inap yang tersedia di Puskesmas Kerangan. Selanjutnya, tidak adanya sistem untuk memperbarui ketersediaan kamar secara *real-time*, juga menyebabkan pengaturan kamar rawat inap untuk pasien menjadi terhambat. Oleh karena itu, sebelum melakukan pengembangan sistem, dibuatlah perancangan sistem menggunakan beberapa diagram, diantaranya *use case diagram*, *sitemap*, dan *database schema*.

Sistem terbagi menjadi dua bagian, yaitu website publik dan *content management system* (CMS). Website publik yang dibangun terdiri dari beberapa menu yang dapat diakses ditunjukkan pada Gambar 1.



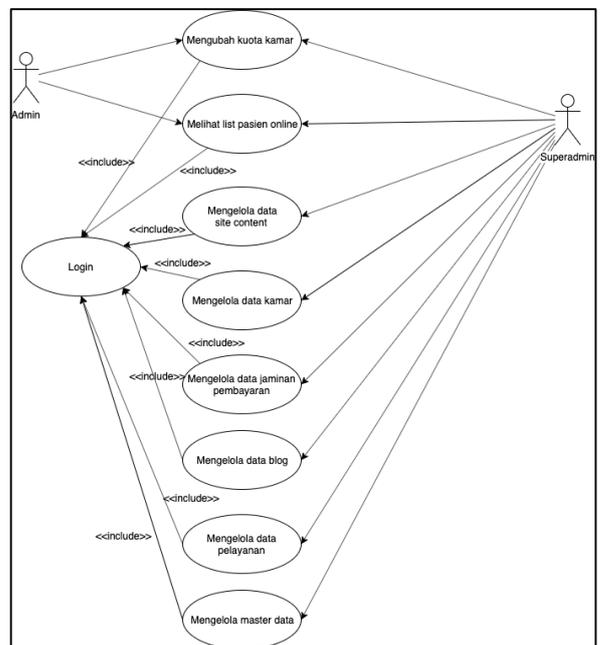
Gambar 1. Sitemap website publik

Gambar 2 merupakan *database schema* yang dihasilkan dari perancangan database. Terdapat dua belas tabel yang digunakan untuk menyimpan seluruh data yang diperlukan dalam pembangunan sistem informasi layanan Puskesmas.



Gambar 2. Database schema

CMS digunakan untuk mempermudah pengelolaan seluruh data yang ada pada database tanpa mengharuskan pengguna untuk langsung mengaksesnya pada database. Terdapat 2 macam pengguna pada CMS: admin dan superadmin, dengan masing-masing hak akses yang digambarkan pada use case diagram di bawah ini (Gambar 3).



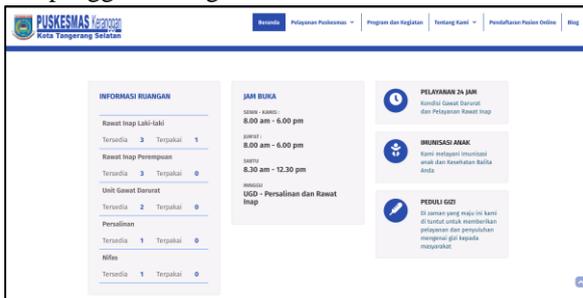
Gambar 3. Use case diagram

B. Pengembangan Antar Muka

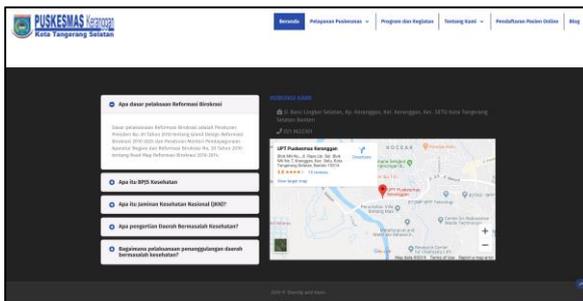


Gambar 4. Halaman Beranda

Setelah tahap perancangan dilalui, pengembangan antarmuka dilakukan untuk setiap halaman pada website publik maupun CMS. Gambar 4 dan 5 merupakan tampilan halaman Beranda saat pertama kali pengguna mengakses website Puskesmas.



Gambar 5. Halaman Beranda II

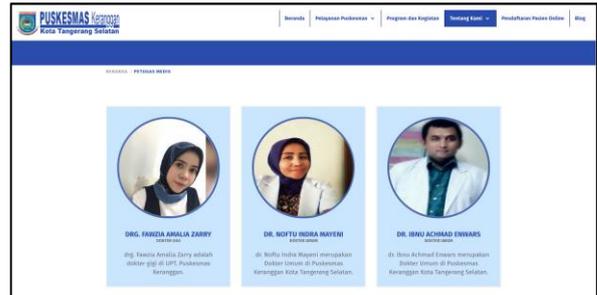


Gambar 6. Bagian footer

Gambar 6 merupakan bagian *footer* yang akan muncul pada setiap halaman website di bagian bawah. Terdapat beberapa pelayanan yang diberikan oleh Puskesmas Keranggan dan beberapa tenaga medis yang ditunjukkan pada Gambar 7 dan 8.

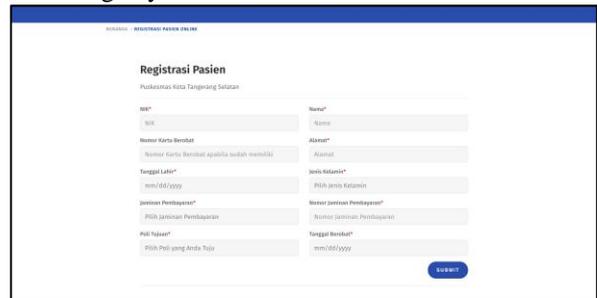


Gambar 7. Halaman Pelayanan Puskesmas



Gambar 8. Halaman Petugas Medis

Pasien dapat melakukan registrasi secara online dengan mengakses halaman Registrasi Pasien Online seperti pada Gambar 9. Pasien harus memberikan informasi mengenai data diri, seperti nomor kependudukan, nama, alamat, jaminan pembayaran, dan sebagainya



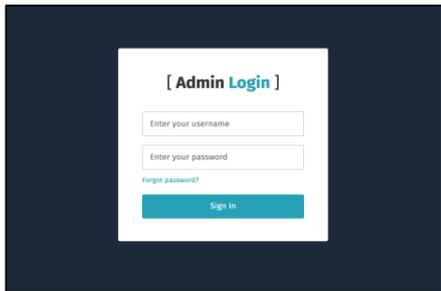
Gambar 9. Halaman Registrasi Pasien Online

Tidak hanya informasi seputar Puskesmas, artikel mengenai kesehatan dan penyakit juga dapat dibaca oleh para pengunjung website. Artikel ini ditampilkan pada menu Blog agar pengunjung website semakin peduli terhadap kesehatan tubuh (Gambar 10).

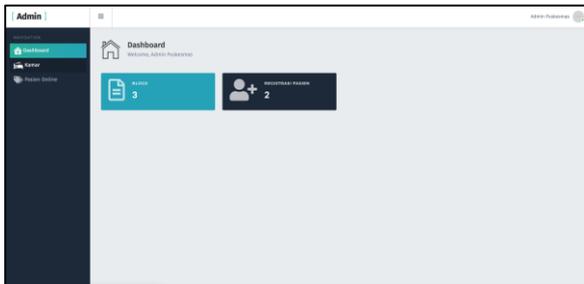


Gambar 10. Tampilan menu Blog

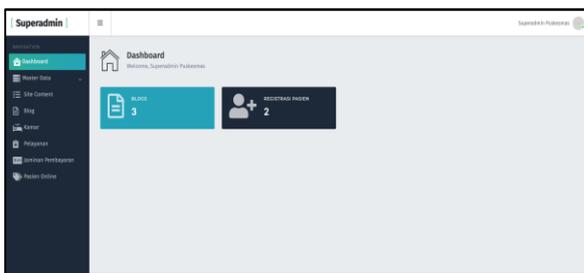
Pengguna dapat masuk ke CMS dengan melakukan *login* terlebih dahulu pada halaman Login yang ditunjukkan pada Gambar 11. Setelah berhasil login, halaman Dashboard akan ditampilkan beserta menu yang dapat diakses oleh seorang Admin (Gambar 12) ataupun Superadmin (Gambar 13).



Gambar 11. Halaman Login CMS

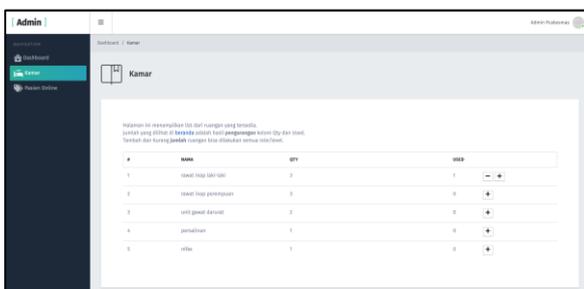


Gambar 12. Halaman Dashboard admin

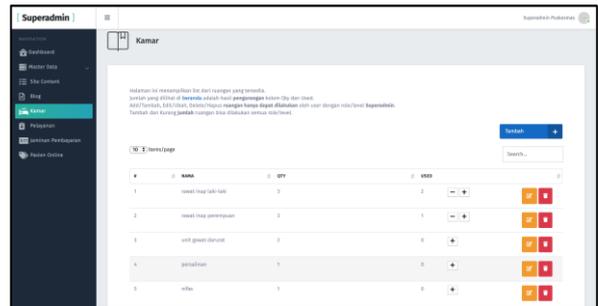


Gambar 13. Halaman Dashboard superadmin

Admin dapat mengubah kuota data kamar rawat inap yang tersedia apabila kamar digunakan seperti yang ditampilkan pada Gambar 14. Sedangkan, Gambar 15 menunjukkan tampilan superadmin untuk mengelola data kamar secara keseluruhan.

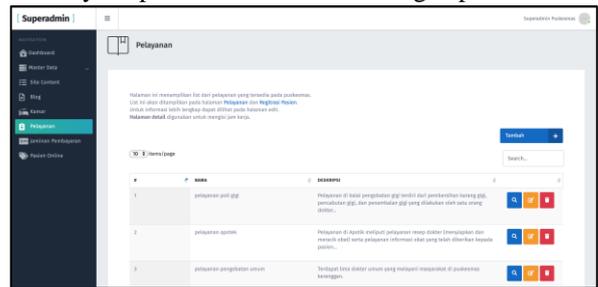


Gambar 14. Tampilan pengelolaan kuota kamar admin

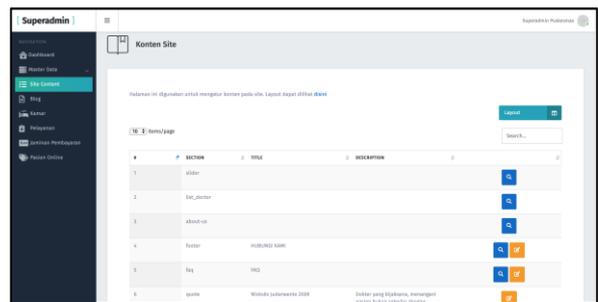


Gambar 15. Tampilan pengelolaan data kamar superadmin

Gambar 16 merupakan tampilan halaman pengelolaan jenis pelayanan yang tersedia di Puskesmas. Akses pengelolaan berupa pengubahan, penghapusan, dan penambahan data pelayanan. Fitur ini hanya dapat dilakukan oleh seorang superadmin.



Gambar 16. Tampilan halaman pengelolaan data pelayanan superadmin



Gambar 17. Halaman pengaturan konten situs

Dikarenakan pembangunan website yang dinamis, superadmin juga dapat mengatur konten dari situs web, seperti gambar pada slider, data *frequently asked questions* (FAQ), data tenaga medis, dan sebagainya. Tampilan halaman pengaturan konten situs ditunjukkan pada Gambar 17.

C. Implementasi

Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel dan database MySQL.

D. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua fungsionalitas sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan *requirements* yang telah disepakati dengan Puskesmas.

E. Dokumentasi

Dokumentasi terdiri dari sitemap, use case diagram, fungsionalitas sistem, dan *user guide* untuk sosialisasi website dan program kepada masyarakat dan para tenaga medis.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Sistem informasi layanan Puskesmas Keranggan berbasis web telah selesai dirancang dan dibangun. Sistem yang dibangun terdiri dari website publik dan CMS untuk pengelolaan data. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel dan database MySQL.

Tenaga medis Puskesmas dapat dengan mudah mengakses dan memperbarui informasi mengenai ketersediaan kamar rawat inap secara *real-time* sehingga proses pelayanan terhadap pasien dapat berjalan dengan baik. Masyarakat juga dapat melihat informasi Puskesmas seperti jenis pelayanan, jam operasional, tenaga medis, dan program Puskesmas melalui internet.

B. Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Mengintegrasikan sistem registrasi pasien online dengan sistem antrian di Puskesmas dan sistem rekam medis Puskesmas.
2. Penambahan fitur pengecekan data diri pasien otomatis untuk jaminan pembayaran menggunakan BPJS.
3. Penambahan fitur untuk pencetakan dokumen atau laporan pada CMS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyanti, Ana Nur dan Purnama, Bambang E., "Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Pakis Baru Nawangan," *Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi Journal*, vol. 4, no.4, 2012.
- [2] F. Kurniasari, Eddy Jusuf, and Ardi Gunardi, "The readiness of Indonesian toward MOOC system," vol. 7, no. 3, pp. 1631-1636, 2018.
- [3] Kumar, B. P. and Y. Prashanth, "Improving the rapid application development process model," *International conference on IT Business, Industry, and Government (CSIBIG)*, 2014.
- [4] M. L. Despa, "Comparative Study on Software Development Methodologies," *Database Systems Journal*, vol 5, no. 3, pp. 37-56, 2014.
- [5] Bello and R. Oluwaseun, "A University Examination Web Application Based on Linear-Sequential Life Cycle Model," *DIU Journal of Science and Technology*, vol. 12, no. 1, 2017.

PEDOMAN PENULISAN JURNAL ULTIMATICS, ULTIMA INFOSYS, DAN ULTIMA COMPUTING

1. Kriteria Naskah

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

2. Pengetikan Naskah

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

3. Format Naskah

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

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

4. Penulisan Daftar Pustaka

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

Universitas, Kota Universitas, Singkatan Nama Negara, tahun.

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

- Belum Terbit
N. Penulis, "Judul artikel," belum terbit.
N. Penulis, "Judul artikel," Singkatan Nama Jurnal, proses cetak.

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

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

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

5. Pengiriman Naskah Awal

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

6. Penilaian Naskah

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

7. Pengiriman Naskah Final

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

8. Copyright dan Honorarium

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

9. Biaya Tambahan

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

10. Alamat Redaksi

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

Judul Paper

Sub Judul (jika diperlukan)

Nama Penulis A¹, Nama Penulis B², Nama Penulis C²

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

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

Diterima dd mmmmm yyyy

Disetujui dd mmmmm yyyy

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

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

I. PENDAHULUAN

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

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

II. PENGGUNAAN YANG TEPAT

A. Memilih Template

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

B. Mempertahankan Keutuhan Format

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

III. PERSIAPKAN ARTIKEL ANDA

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

A. Singkatan

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

B. Unit

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

C. Persamaan

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

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

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

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

D. Beberapa Kesalahan Umum

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

IV. MENGGUNAKAN TEMPLATE

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

- ULTIMATICS_namaPenulis1_judulArtikel.
- ULTIMAInfoSys_namaPenulis1_judulArtikel.
- ULTIMAComputing_namaPenulis1_judulArtikel.

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

A. Penulis dan Afiliasi

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

B. Penamaan Judul Bab dan Subbab

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

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

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

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

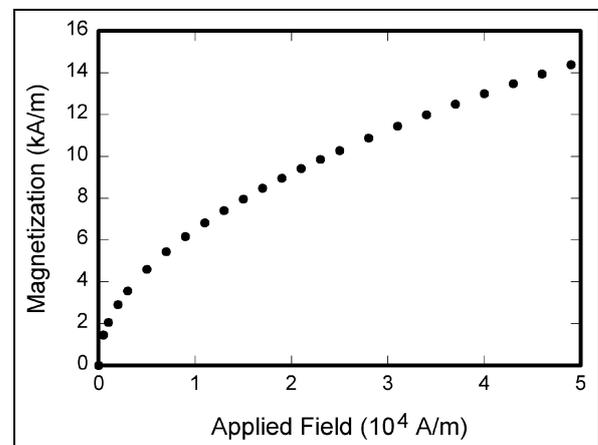
C. Gambar dan Tabel

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

Tabel 1. Contoh tabel

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

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



Gambar 1. Contoh gambar

V. SIMPULAN

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

LAMPIRAN

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

UCAPAN TERIMA KASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

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

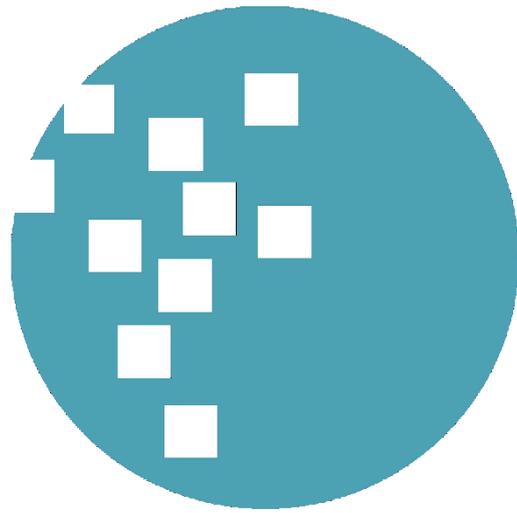
Penomoran catatan kaki dilakukan secara terpisah dengan *superscripts*. Letakkan catatan kaki tersebut di

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

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

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

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



UMN

**UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA**

ISSN 2085-4552



9 772085 455006



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

PRESS

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