

INFOTRONIK

Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika

Hasil Penelitian & Penulis**Halaman****SISTEM PENJERNIH AIR OTOMATIS DENGAN FILTRASI BERULANG DAN MONITORING KEKERUHAN BERBASIS IOT***Zaenurrahman Zaenurrahman, Hera Susanti, Fadhillah Hazrina, Saepul Rahmat*PDF
1-11**PREDIKSI KINERJA KEUANGAN PT ASTRA INTERNATIONAL TBK DENGAN REGRESI LINIER DAN EXPONENTIAL SMOOTHING***Patah Herwanto, Nenda Marlani, Rosida Rosida*PDF
12-21**APLIKASI PENDAFTARAN EKSTRAKURIKULER BERBASIS WEB DENGAN METODE WATERFALL***Yudi Mulyanto, Eri Sasmita Susanto, Muhammad Ilyas*PDF
22-29**SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS ESP32-CAM DAN TELEGRAM SEBAGAI NOTIFIKASI***Hollanda Arief Kusuma, Setia Budi Wijaya, Deny Nusyirwan*PDF
30-38**IDENTIFIKASI PENERAPAN ERP PADA UPT LABORATORIUM LINGKUNGAN DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA PALANGKA RAYA***Sekarlangit Sekarlangit, Eko Sedyono, Aris Puji Widodo*PDF
39-43**PERANCANGAN ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI PARIWISATA MENGGUNAKAN FRAMEWORK SAGA (STUDI KASUS: DINAS PARIWISATA KABUPATEN BELITUNG)***Asto Purwanto*PDF
44-55**UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP**
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA, TEKNIK ELEKTRO DAN SISTEM INFORMASI

SISTEM PENJERNIH AIR OTOMATIS DENGAN FILTRASI BERULANG DAN MONITORING KEKERUHAN BERBASIS IOT

Zaenurrohman¹, Hera Susanti², Fadhillah Hazrina³, Saepul Rahmat⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap

¹ zaenur@pnc.ac.id

ABSTRACT

Water is one of the natural resources which is the main necessity in life, and until now there is no other compound that can replace it. The difficulty of getting water quality is still a problem in some areas. Communities that use wells as a source of water needs sometimes still experience problems with the quality of the water produced by these wells. Water that is not fit for use, especially for consumption, must be processed first, For example, by filtration. This study designed a water purification system using a filtration system that can automatically filter repeatedly if the filtered water still exceeds the turbidity value limit. The filtration system uses PVC pipe ingredients as the filter reactor tube and several purification materials, namely activated carbon, manganese sand, and cotton. The purification system is equipped with a monitoring system that can display the turbidity value of the water through the Blynk application. Some electronic devices used are esp32 as a controller, a turbidity sensor to measure water turbidity, an ultrasonic sensor to measure the water level in the reservoir, and a DC pump to drain water from the reservoir to the filtration reactor. Based on the testing of the filtration system, it shows that the purification system can purify water with a level of purification up to 47.56%. The status of the water processed by filtration has been monitored through the Blynk application according the design. Water reservoir information and water turbidity values have been displayed on the Blynk application correctly. In addition, water pumps that have a purification system can be controlled manually through the used Blynk application.

Keywords: Filtration, Esp32, Turbidity

ABSTRAK

Air merupakan sumber daya alam yang menjadi salah satu kebutuhan utama dalam kehidupan dan sampai saat ini belum ada senyawa lain yang dapat menggantikannya. Sulitnya mendapatkan air yang berkualitas saat ini masih menjadi problem di beberapa daerah. Masyarakat yang memanfaatkan sumur sebagai sumber kebutuhan air pun terkadang masih mengalami masalah pada kualitas air yang dihasilkan sumur tersebut. Air yang belum layak digunakan khususnya dikonsumsi harus diproses terlebih dahulu, misalnya proses filtrasi. Penelitian ini merancang bangun sebuah sistem penjernih air menggunakan sistem filtrasi yang dapat secara otomatis memfiltrasi secara berulang jika air hasil filtrasi masih melebihi batas nilai kekeruhannya. Sistem filtrasi menggunakan bahan pipa PVC sebagai tabung reaktor filtrasinya dan beberapa bahan penjernihnya yaitu karbon aktif, pasir manganese dan kapas. Sistem penjernih dilengkapi dengan sistem monitoring yang dapat menampilkan nilai kekeruhan air melalui aplikasi Blynk. Beberapa perangkat elektronik yang digunakan yaitu esp32 sebagai kontroler, sensor turbidity untuk mengukur kekeruhan air, sensor ultrasonik untuk mengukur level air pada bak penampung serta pompa DC untuk mengalirkan air dari bak penampung ke reaktor filtrasi. Berdasarkan pengujian sistem filtrasi, menunjukkan bahwa sistem penjernih dapat menjernihkan air dengan tingkat penjernihan sampai dengan 47,56 %. Status air yang diproses filtrasi dapat dimonitoring melalui aplikasi Blynk sesuai dengan perancangan. Informasi bak penampungan air dan nilai kekeruhan air dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk dengan baik. Selain itu, pompa air yang terdapat sistem penjernih dapat dikontrol secara manual melalui aplikasi Blynk yang digunakan.

Kata Kunci: Filtrasi, Esp32, Turbidity

PENDAHULUAN

Kebutuhan air untuk minum sangat penting bagi kehidupan dan sampai saat ini belum ada senyawa lain yang dapat menggantikannya.

Jika kebutuhan ini tidak terpenuhi maka dapat berakibat dehidrasi hingga menyebabkan kematian [1]. Air memiliki sifat dapat diperbaharui, artinya air yang digunakan dapat

dihasilkan kembali melalui siklus air di alam. Selain itu, sekitar 70% permukaan bumi juga ditutupi oleh air, baik di bentuk lautan, sungai, danau, ataupun air tanah. Namun, meskipun air tersedia secara melimpah di alam, keberadaannya yang terus menerus terancam oleh perubahan iklim, polusi, dan pemanfaatan yang berlebihan membuat penyediaan air berkualitas untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari terkadang cukup susah, seperti di daerah yang padat penduduk, banyaknya polusi udara, tanah maupun polusi pada air itu sendiri [2].

Data dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) BPS pada tahun 2020-2022 menunjukkan bahwa akses air layak konsumsi oleh penduduk di Indonesia baru mencapai 91,05%, yang berarti masih ada 8,95% atau lebih dari 24 juta penduduk yang belum memiliki akses air bersih dan layak konsumsi. [3]. Akses air minum layak merupakan salah satu infrastruktur dasar untuk mendorong kualitas kesehatan masyarakat [4]. Mayoritas warga di desa umumnya masih menggunakan sumur sebagai sumber air mereka, terutama di daerah yang belum terjangkau oleh sistem distribusi air bersih yang memadai. Namun, air yang dihasilkan oleh sumur tidak selalu berkualitas baik dan layak dikonsumsi karena dapat tercemar oleh berbagai faktor, seperti pencemaran lingkungan, keberadaan septictank, atau penggunaan bahan kimia.

Air yang berwarna atau keruh dapat menunjukkan adanya zat-zat yang berbahaya

bagi kesehatan manusia seperti bakteri, virus, dan logam berat. Kekeruhan air yang tinggi dapat menyebabkan air terlihat keruh dan mengandung zat-zat tersebut. Oleh karena itu, air keruh merupakan salah satu tanda air yang tidak bersih dan tidak sehat untuk dikonsumsi. Standar mutu kekeruhan air yang dikeluarkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia adalah 25 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*). Air yang berkualitas baik untuk dikonsumsi seharusnya tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak mengandung logam berat [5].

Supaya air keruh dapat layak dikonsumsi maka perlu dilakukan pemrosesan air tersebut. Proses terhadap air yang keruh dapat dilakukan dengan sistem penjernihan atau filtrasi. filtrasi merupakan salah satu teknik pengolahan air yang umum digunakan untuk menghilangkan kotoran atau zat-zat yang tidak diinginkan dari air. Teknik filtrasi dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis media filter seperti pasir (misalnya: silika, antrasit), senyawa kimia atau mineral (misalnya: kapur, zeolit, karbon aktif, resin, ion exchange), membran, biofilter, atau teknik filtrasi lainnya [6].

Pada sebuah sistem penjernihan air baku yang menggunakan sistem slow sand filter, diketahui bahwa sistem penjernihan dapat memurnikan air baku dengan menurunkan berbagai parameter yang terkandung di dalamnya. Beberapa parameter tersebut antara lain ion besi (Fe), mangan (Mn), derajat

keasaman (pH), dan padatan terlarut (TDS) [7]. Selain penggunaan sistem slow sand filter pada perancangan lain telah digunakan kombinasi traditional filter, filter dan carbon active [8].

Pengembangan alat penjernih air terus dilakukan, baik dalam proses penjernihannya maupun dalam hal fitur yang disematkan. Dalam proses penjernihan air tidak hanya dilakukan sekali proses filtrasi. Hal ini dikarenakan air dengan tingkat kekeruhan yang tinggi tidak cukup hanya sekali proses filtrasi. Pada penelitian penjernih air dengan menggunakan sistem filtrasi ganda telah berhasil digunakan untuk menjernihkan air limbah laundry rumah tangga [9].

Penambahan dan pengembangan fitur yang disematkan pada sistem salah satunya bertujuan untuk mempermudah dalam pengoperasian sistem. Selama pengoperasian suatu sistem, monitoring merupakan hal yang biasa dilakukan. Nilai kekeruhan air dapat dimonitoring supaya dapat lebih mudah dan cepat mengetahui kinerja dari proses penjernihan air. Seperti halnya pada alat penjernih air yang dilengkapi dengan sistem monitoring beberapa parameter kualitas air berbasis Internet of Things (IoT) [10].

Metode monitoring kekeruhan air dapat menggunakan sensor sebagai alat untuk mengukur tingkat kekeruhannya. Salah satu metode pembacaan tingkat kekeruhan air yaitu dapat menggunakan sensor LDR. Pada sistem pendeteksi kekeruhan air di sebuah tandon rumah, LDR digunakan untuk

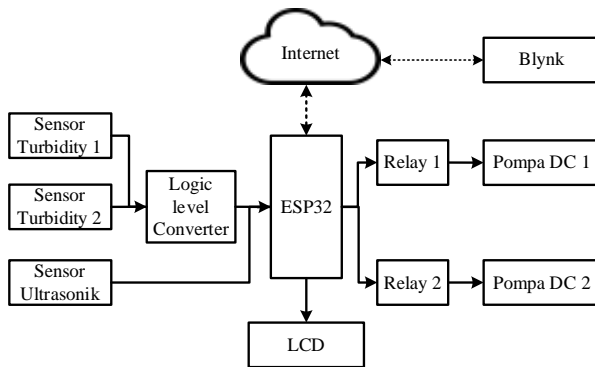
membaca tingkat kekeruhan air [11]. Selain sensor LDR, dapat juga menggunakan sensor turbidity untuk membaca tingkat kekeruhan air [12].

Tujuan perancangan ini yaitu membuat sistem penjernih air otomatis menggunakan teknik filtrasi dengan bahan karbon aktif. Karbon aktif merupakan karbon yang telah diaktivasi dengan bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur yang tinggi, sehingga daya serapnya menjadi lebih tinggi [13]. Dibutuhkan lebih banyak media arang (karbon) aktif untuk hasil yang lebih baik dalam proses absorpsi kadar kekeruhan, warna dan TDS [14]. Proses filtrasi pada penjernih otomatis ini dilakukan dua tahap apabila diperlukan, yaitu jika setelah melalui proses filtrasi tahap pertama air masih terdeteksi keruh maka proses filtrasi kedua akan bekerja secara otomatis. Dengan sistem otomatis diharapkan proses akan lebih efektif. Selain itu penjernih air yang dibuat dilengkapi sistem monitoring kekeruhan menggunakan aplikasi Blynk pada smartphone android melalui koneksi wifi, sehingga diharapkan pengguna dapat lebih mudah dan cepat dalam monitoring proses penjernihan air.

METODE

Diagram Blok

Bagian-bagian sistem monitoring kontrol penjernih air digambarkan dalam bentuk diagram blok ditunjukkan pada gambar 1.



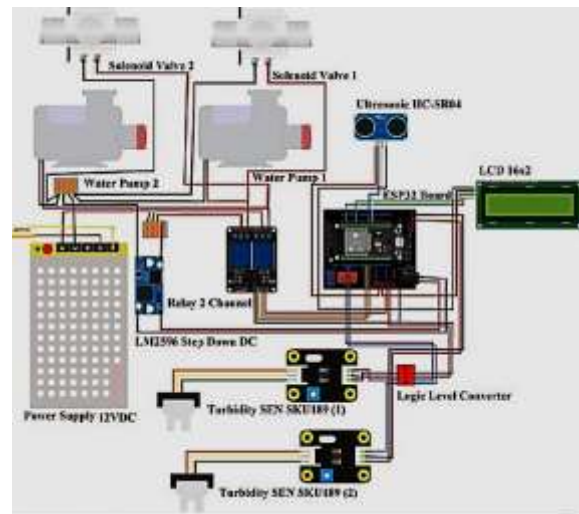
Gambar 1: Diagram blok sistem

Sistem penjernih air otomatis ini terdiri dari beberapa perangkat yang diintegrasikan. Terdapat dua sensor turbidity yang digunakan untuk membaca nilai kekeruhan air, turbidity 1 digunakan untuk air sebelum diproses penjernihan sedangkan turbidity 2 digunakan untuk air yang telah melalui proses penjernihan. Untuk menyesuaikan level tegangan sinyal dari sensor turbidity ke kontroler, digunakan modul *logic level converter*. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur level air dalam penampungan air. ESP32 digunakan sebagai kontroler yang berfungsi mengolah data input dari sensor-sensor dan selanjutnya menghasilkan perintah menampilkan data ke LCD serta mengirimkan data ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet wifi. Selain itu ESP32 juga digunakan untuk mengontrol menyalakan dan mematikan pompa air melalui modul relay. Pompa DC 1 digunakan untuk mengalirkan air dari bak penampung air 1 menuju tabung filtrasi pertama, sedangkan pompa DC 2 berfungsi sebagai pemompa air dari bak penampung air 2 menuju tabung filtrasi kedua. Aplikasi

(android) Blynk digunakan untuk memonitoring sistem filtrasi.

Rangkaian Elektrik

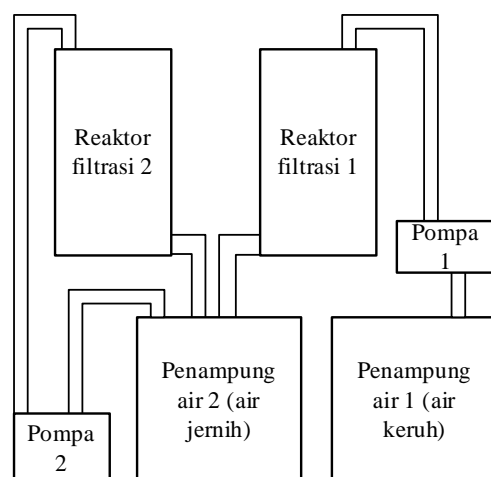
Gambar 2 menunjukkan interkoneksi antar bagian-bagian komponen keseluruhan yang digunakan pada sistem penjernih air otomatis yang dirancang.



Gambar 2: Rangkaian elektrik sistem

Desain Filtrasi

Desain filtrasi yang dirancang ditunjukkan pada gambar 3.



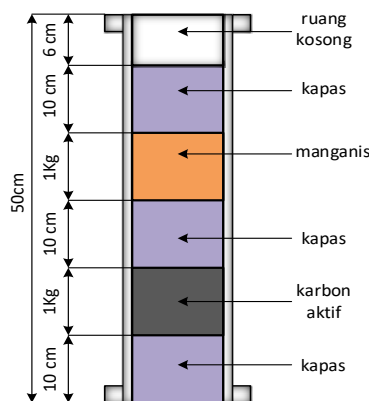
Gambar 3: Desain filtrasi

Beberapa bagian yang digunakan untuk memproses air terdiri dari:

- Bak penampung kesatu digunakan untuk menampung air sebelum difiltrasi
- Bak penampung kedua digunakan untuk menampung air sesudah difiltrasi
- Reaktor filtrasi kesatu digunakan untuk memfiltrasi air tahap pertama
- Reaktor filtrasi kedua digunakan untuk memfiltrasi air tahap kedua.
- Pompa air kesatu digunakan untuk memompa air dari bak penampung kesatu menuju reaktor filtrasi kesatu
- Pompa air kedua digunakan untuk memompa air dari bak penampung kedua menuju reaktor filtrasi kedua.

Desain Reaktor Filtrasi

Metode filtrasi pada sistem penjernih air ini yaitu dengan menggunakan beberapa bahan, yaitu kapas filter, karbon aktif dan manganese. Beberapa bahan tersebut disusun pada tabung reaktor filtrasi dengan masing-masing ukurannya yaitu kapas pertama, kedua dan ketiga setebal 10 cm, karbon aktif seberat 1 kg, serta pasir manganese seberat 1 kg. Rancangan reaktor filtrasi ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4: Desain Reaktor Filtrasi

Desain Tampilan Monitoring

Desain tampilan aplikasi monitoring ditunjukkan pada gambar 5.



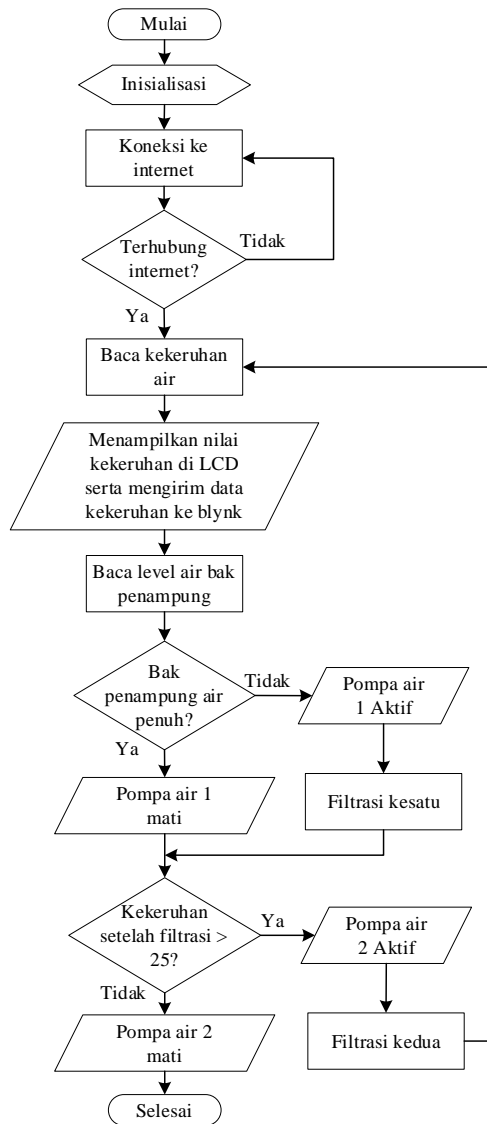
Gambar 5: Desain tampilan monitoring

Sistem monitoring penjernih air menggunakan aplikasi Blynk. Pada desain tampilannya menggunakan 2 buah label yaitu untuk menampilkan nilai NTU kekeruhan air sebelum dan sesudah dalam bentuk grafik, serta untuk menampilkan kapasitas volume air pada bak penampung. Selain itu juga terdapat 5 buah tombol yaitu 2 tombol untuk menu mode otomatis dan mode manual, 2 tombol

saklar (*on/off*) untuk menyalakan dan mematikan pompa secara manual.

Diagram Alir Sistem

Diagram alir sistem penjernih air otomatis ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6: Diagram alir sistem

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 6, alur kerja dari sistem penjernih otomatis ini dimulai dari proses inisialisasi, kemudian mengkoneksikan sistem dengan internet melalui wifi yang tersedia. Setelah sistem terhubung dengan internet, selanjutnya

melakukan pembacaan kekeruhan air menggunakan sensor turbidity, baik yang belum maupun yang sudah difiltrasi. Data kekeruhan air kemudian ditampilkan pada modul LCD serta dikirimkan ke server Blynk, yang mana nantinya data kekeruhan tersebut ditampilkan pada aplikasi Blynk untuk dimonitoring dari jarak jauh.

Proses berikutnya yaitu pembacaan level air pada bak penampung air menggunakan sensor ultrasonik, jika bak penampung sudah belum penuh maka pompa air 1 akan menyala atau aktif untuk mengalirkan air ke reaktor filtrasi 1 (filtrasi tahap satu). Apabila bak penampung sudah penuh maka pompa 1 akan mati. Selanjutnya pembacaan kekeruhan air yang telah difiltrasi. Jika nilai kekeruhan air lebih besar dari 25 NTU, maka pompa 2 akan aktif untuk mengalirkan air ke reaktor filtrasi 2 untuk proses filtrasi tahap kedua. Selanjutnya sistem akan kembali mengecek nilai kekeruhan air. Jika nilai kekeruhan air kurang dari 25 NTU, maka pompa 2 akan mati dan proses filtrasi selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Penjernih Air Otomatis

Sistem penjernih air secara keseluruhan terdiri dari beberapa bagian yaitu box panel, bak penampung air, tabung filtrasi, dan rangka mekanik. Box panel ini terbuat dari bahan besi yang digunakan sebagai wadah peletakan komponen. Pada bak penampung terbuat dari bahan akrilik dengan total ukuran panjang 65 cm, lebar 45 cm, dan tinggi 45 cm yang

mampu menampung volume air dengan total 131,6 liter. Pada bagian tabung filtrasi terbuat dari bahan pipa pvc dengan masing-masing tinggi tabung 50 cm dan diameter 16,5 cm. Pada bagian rangka mekanik menggunakan bahan besi siku lubang dengan ukuran panjang 70 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 120 cm. Sistem penjernih air otomatis yang telah dirancang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7: Hasil perancangan penjernih air

Pengujian Akurasi Sensor Turbidity

Dalam pengujian ini dilakukan pembacaan tingkat kekeruhan air menggunakan sensor turbidity dan turbidity meter. Turbidity meter merupakan alat ukur kekeruhan air yang dalam penelitian ini digunakan sebagai pembanding dari hasil pengukuran menggunakan sensor turbidity. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil keakuratan pembacaan sensor turbidity dibanding dengan alat ukur kekeruhan yang standar. Proses

pengukuran kekeruhan menggunakan turbidity meter ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8: Proses pengukuran menggunakan turbidity meter

Dari pengukuran kekeruhan air menggunakan sensor turbidity dan turbidity meter dihasilkan data yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1: Hasil pengujian sensor turbidity

Pengujian Ke-	Sensor Turbidity (NTU)	Turbidity Meter (NTU)	Error (%)
1	12,46	12,18	2,3
2	13,19	12,29	7,1
3	15,28	11,86	25,1
4	14,32	13,26	7,7
5	13,67	10,23	28,9
Rata-rata			14,22

Pengujian Sensor Turbidity Siang dan Malam

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pembacaan sensor turbidity ketika waktu malam dan siang. Hal ini terkait prinsip kerja sensor turbidity berdasarkan deteksi partikel tersuspensi dalam air dengan mengukur transmitansi cahaya dan tingkat hamburan [15]. Cahaya yang berubah terhadap padatan yang terlarut dalam air dapat

mempengaruhi kinerja sensor. Dalam pengujian ini dilakukan proses penjernihan air kemudian mencatat hasil pembacaan tingkat kekeruhan airnya. Pengujian sebanyak 5 kali dengan kondisi kekeruhan air yang berbeda sebelum filtrasi. Hasil pengujian sensor turbidity pada siang dan malam hari ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil pengujian pada siang dan malam

Pembacaan Malam (NTU)		Pembacaan Siang (NTU)		Selisih (%)	
Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
35,28	12,46	25,19	10,14	40,1%	22,3%
35,90	13,19	28,57	11,23	25,7%	17,5%
36,19	15,28	26,36	14,67	37,3%	4,2%
35,00	14,32	28,15	12,05	24,3%	18,9%
36,45	13,67	27,88	11,27	30,7%	21,3%

Pembacaan kekeruhan sebelum dan sesudah filtrasi pada waktu malam dan waktu siang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilainya. Nilai kekeruhan yang terbaca pada waktu malam hari lebih besar dibanding pada waktu siang hari. Hal ini disebabkan karena pengaruh cahaya matahari pada siang hari yang mengintervensi sensor turbidity yang digunakan.

Pengujian Aplikasi Monitoring

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui fungsi dari masing-masing fitur yang ada pada tampilan aplikasi Blynk yang telah dirancang. Parameter pertama yang diuji yaitu kekeruhan air. Nilai kekeruhan yang ditampilkan pada LCD dan aplikasi monitoring diamati secara bersamaan. Jika nilainya sinkron maka dapat dikatakan sistem monitoring kekeruhan

berfungsi dengan baik. Tampilan monitoring kekeruhan air saat dilakukan pengujian ditunjukkan pada gambar 9, sedangkan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.



Gambar 9: Pengujian monitoring kekeruhan air (a) tampilan aplikasi, (b) tampilan LCD

Tabel 3: Hasil pengujian monitoring kekeruhan air

Sebelum Filtrasi (NTU)		Sesudah Filtrasi (NTU)		Sinkron	
LCD	Blynk	LCD	Blynk	Ya	Tidak
35,28	35,28	12,46	12,46	√	-
35,90	35,90	13,19	13,19	√	-
36,19	36,19	15,28	15,28	√	-
35,00	35,00	14,32	14,32	√	-
36,45	36,45	13,67	13,67	√	-

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai kekeruhan air sebelum dan sesudah air difiltrasi dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk yang digunakan tanpa perbedaan besaran nilai tersebut. Parameter berikutnya yang diuji yaitu monitoring level air pada bak penampung kedua. Nilai level air yang ditampilkan pada LCD dan aplikasi monitoring diamati secara bersamaan. Tampilan monitoring level air bak penampung saat dilakukan proses pengujian ditunjukkan pada gambar 10, sedangkan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.



Gambar 10: Tampilan level air bak penampung pada Blynk

Tabel 4: Hasil pengujian monitoring level air

Level Air Bak Penampung (%)		Sinkron	
LCD	BLYNK	Ya	Tidak
20	20	√	-
40	40	√	-
60	60	√	-
80	80	√	-
100	100	√	-

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa nilai level air pada bak penampung dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk yang digunakan tanpa perbedaan besaran nilai tersebut. Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa level air pada bak penampung dari yang terendah sampai tertinggi dapat dimonitoring dengan baik melalui aplikasi.

Selanjutnya parameter yang diuji yaitu kontrol manual melalui aplikasi Blynk. Kontrol manual melalui aplikasi yaitu menggunakan fungsi tombol untuk mengirimkan sinyal perintah pengendalian pompa air pada sistem filtrasi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tombol pada aplikasi dapat berfungsi atau tidak untuk menyalakan dan mematikan pompa air pada sistem penjernih air. Pengujian dilakukan dengan merubah setting kontrol pada aplikasi, yaitu status “ON” atau status “OFF”. Hasil pengujian kontrol manual pada aplikasi Blynk ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5: Hasil pengujian kontrol manual pada Blynk

Setting Kontrol	Pompa 1		Pompa 2	
Pompa 1 Pompa 2	Off	On	Off	On
	√	-	√	-
	-	√	-	-
	√	-	√	-
	-	-	-	√
	-	√	-	√

Berdasarkan pengujian menunjukkan bahwa aplikasi Blynk yang digunakan dapat berfungsi untuk menyalakan dan mematikan semua pompa air pada sistem penjernih air. Ketika tombol “PUMP 1” pada aplikasi di setting ke “ON”, maka pompa 1 akan *On* (menyala). Ketika tombol “PUMP 2” pada aplikasi di setting ke “ON”, maka pompa 2 akan *On*. Begitu juga sebaliknya jika tombol “PUMP 2” pada aplikasi di setting ke “OFF”, maka pompa 1 akan *Off* (mati), dan Ketika tombol “PUMP 2” pada aplikasi di setting ke “OFF”, maka pompa 2 juga akan *Off*. Masing-masing tombol pada aplikasi telah berfungsi dengan baik tanpa saling mengintervensi satu dengan yang lain.

Pengujian Penjernihan Air Otomatis

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui performa sistem dalam menjernihkan air. Ukuran keberhasilannya meliputi parameter kejernihan air serta kinerja pompa air 1 dan pompa air 2. Hasil pengujian ditunjukkan ada Tabel 6.

Tabel 6: Hasil pengujian penjernihan air otomatis

Kekeruhan Air (NTU)		Level Penampung	Pompa 1		Pompa 2	
Sebelum Filtrasi	Sesudah Filtrasi	Air (%)	Off	On	Off	On
46.90	28.82	0	-	√	-	√
46.90	28.82	10	-	√	-	√
46.90	28.82	20	-	√	-	√
46.90	27.24	30	-	√	-	√
46.90	26.19	40	-	√	-	√
46.90	25.99	50	-	√	-	√
46.90	25.56	60	-	√	-	√
46.90	24.78	70	-	√	√	-
46.90	24.59	80	-	√	√	-
46.90	24.68	90	-	√	√	-
46.90	24.82	100	√	-	√	-

Berdasarkan hasil pengujian penjernihan air dapat diketahui bahwa air dapat berhasil dijernihkan dengan baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai kekeruhan air sebelum difiltrasi dengan nilai kekeruhan air sesudah difiltrasi. Nilai kekeruhan air sesudah difiltrasi lebih kecil hingga dibawah 25 NTU dibanding nilai air sebelum difiltrasi.

Sistem otomatis pada proses penjernihan air berfungsi dengan baik. Ketika nilai kekeruhan air sesudah difiltrasi masih diatas 25 NTU maka sistem akan otomatis memproses penjernihan kembali menggunakan tabung filtrasi kedua. Hal ini dapat diketahui dari status pompa 2 yang juga menyala (*On*) ketika

nilai kekeruhan air setelah filtrasi masih diatas 25 NTU. Demikian juga sebaliknya ketika nilai kekeruhan air setelah difiltrasi dibawah 25 NTU, maka status pompa 2 menjadi mati (*Off*). Selain itu proses penjernihan otomatis berhenti ketika bak penampungan air telah mencapai 100% atau sudah penuh.

SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat penjernih air otomatis dan monitoring kekeruhan air dapat berfungsi sesuai dengan perancangan. Sistem penjernih air dapat menjernihkan air dari tingkat kekeruhan sebesar 46,90 NTU menjadi 24,59 NTU atau tingkat penjernihan sebesar 47,56%. Pada proses penjernihan air, ketika nilai kekeruhan air setelah difiltrasi masih diatas atau sama dengan 25 NTU, sistem dapat memfiltrasi tahap kedua secara otomatis sampai nilai kekeruhan air dibawah 25 NTU. Selain itu sistem dapat mengirim data kekeruhan air ke server Blynk dan menampilkannya pada aplikasi Blynk sesuai dengan perancangan. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya yaitu penggunaan bahan filtrasi yang lebih banyak supaya tingkat penjernihan air lebih baik. Selain nilai kekeruhan dapat ditambahkan nilai parameter yang lain seperti nilai TDS atau nilai PH air untuk dapat dimonitoring.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Suryadi, Z. B. Hasanuddin, And R. S. Sadjad, "Sistem Kendali Dan Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Pada Bak Filtrasi

- Sebagai Bahan Baku Air Bersih,” *Tek. Inform. Univ. Hasanuddin*, Pp. 1–14, 2014.
- [2] K. Rafi’, M. Fadhlán, N. Hendrarini, And M. Rosmiati, “Membangun Sistem Monitoring Penjernihan Air Berbasis Sensor Building A Monitoring System For Water Purifying Based On Sensors,” *E-Proceeding Appl. Sci.*, Vol. 3, No. 3, P. 1883, 2017.
- [3] S. 2009-2022 Bps-Ri, “Persentase Rumah Tangga Menurut Provinsi, Tipe Daerah Dan Sumber Air Minum Layak (Persen), 2020-2022,” 2022.
- [4] A. Mahmudan, “90,78% Rumah Tangga Ri Punya Akses Air Minum Layak Pada 2021,” 2022.
- [5] M. Kesehatan, *Tentangpersyaratan Kualitas Air Minum*. 2010.
- [6] M. Suarda And D. I Wayan, “Perencanaan Penyaring Air Sederhana Untuk Sistem Air Bersih Pedesaan,” *Lap. Akhir Penelit. Dosen Muda Univ. Udayana*, Pp. 1–14, 2010.
- [7] A. Andrie, S. Fatmawati, And H. Tehuayo, “Rancangan Sistem Penjernihan Air Baku Dengan Sistem Slow Sand Filter Di Desa Lekopancing Kab. Maros Sulawesi Selatan,” *Iltek J. Teknol.*, Vol. 11, No. 01, Pp. 1523–1530, 2016, Doi: 10.47398/Iltek.V11i01.123.
- [8] S. N. Taufik Arief1*, Nukman3, R. Y. B. Ningsih3, And Alieftiyani P.Gobel4, “Perancangan Prototipe Alat Penjernih Air Sederhana (Tradisional Water Purefier) Kombinasi Tradisional Filter, Filter (0,3 μm) Dan Carbon Active (0,3 μm) Untuk Penyediaan Air Bersih,” Vol. 02, No. 2, Pp. 34–39, 2020.
- [9] I. Zulkarnain, K. Istanto, And R. Asnaning, “Rancangan Sistem Filtrasi Ganda Untuk Pengolahan Air Limbah Laundry Rumah Tangga Design Of Multiple Filtration System For The Household Wastewater Treatment Iskandar,” *Pros. Semin. Nas. Pengemb. Teknol. Pertan.*, Pp. 373–380, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.polinela.ac.id/index.php/prosiding/article/viewfile/1190/812>
- [10] Mario Orlando, Desta Yolanda, And Werman Kasoep, “Sistem Monitoring Dan Penjernihan Air Berdasarkan Derajat Keasaman (Ph) Dan Kekeruhan Pada Bak Penampungan Air Berbasis Internet Of Things,” *Chipset*, Vol. 1, No. 01, Pp. 17–22, 2020, Doi: 10.25077/Chipset.1.01.17-22.2020.
- [11] M. A. Ikhsan, M. Yahya, And F. Al. Fiolana, “Pendeteksi Kekeruhan Air Di Tandon Rumah Berbasis Arduino Uno.” *J. Qua Tek.*, Vol. 8, No. 2, Pp. 17–29, 2018.
- [12] F. Burhani, Z. Zaenurrohman, And P. Purwiyanto, “Rancang Bangun Monitoring Akuarium Dan Pakan Ikan Otomatis Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Jeecom J. Electr. Eng. Comput.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 62–68, 2022, Doi: 10.33650/Jeecom.V4i2.4309.
- [13] H. Yudha, “Rancang Bangun Alat Penjernih Air Daerah Bergambut Menjadi Air Bersih,” [Http://Repository.Uir.Ac.Id/](http://Repository.Uir.Ac.Id/), P. 73, 2019, [Online]. Available: [Http://Repository.Uir.Ac.Id/1666/1/Bab1.Pdf](http://Repository.Uir.Ac.Id/1666/1/Bab1.Pdf)
- [14] S. Sulastri And I. Nurhayati, “Pengaruh Media Filtrasi Arang Aktif Terhadap Kekeruhan, Warna Dan Tds Pada Air Telaga Di Desa Balongpanggang,” *Waktu J. Tek. Unipa*, Vol. 12, No. 1, Pp. 43–47, 2014, Doi: 10.36456/Waktu.V12i1.825.
- [15] M. T. Sulistyó, “Sistem Pengukuran Kadar Ph , Suhu , Dan Sensor Turbidity Pada Limbah Rumah Sakit Berbasis Arduino Uno Waterproof Temperature Sensor Ds18b20,” *J. Elektro Si Itn Malang*, Pp. 1–10, 2019.

PREDIKSI KINERJA KEUANGAN PT ASTRA INTERNATIONAL TBK DENGAN REGRESI LINEAR DAN EXPONENTIAL SMOOTHING

Patah Herwanto¹, Nenda Marliani², Rosida³

¹ Teknik Informatika, STMIK IM

² Akuntansi, STIE STAN IM

³ Manajemen Informatika, STMIK IM

¹pherwanto@stmik-im.ac.id, ²nendamarliani@gmail.com, ³rosida@stmik-im.ac.id

ABSTRACT

The financial performance of a company can be predicted using various methods, one of which is linear regression and exponential smoothing. This study aims to predict the financial performance of PT Astra International Tbk using linear regression and exponential smoothing methods, as well as combining both methods to obtain more accurate predictions. Financial data from PT Astra International Tbk from 2012-2021 was used in this study. The results of the prediction with linear regression show that the current ratio has the lowest MAPE, while exponential smoothing shows that the debt to equity ratio has the lowest MAPE. In the combination of both methods, the lowest MAPE was obtained in predicting total asset turnover. In the discussion, factors that affect the financial performance of PT Astra International Tbk are discussed for each predicted financial ratio. In conclusion, the combination of linear regression and exponential smoothing can improve the accuracy of financial performance predictions, and the results can be used as a reference in investment decision-making.

Keywords: Financial performance prediction, Linear Regression, Exponential Smoothing, Financial Ratio, PT Astra International Tbk.

ABSTRAK

Kinerja keuangan suatu perusahaan dapat diprediksi dengan menggunakan berbagai metode, salah satunya adalah regresi linear dan exponential smoothing. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kinerja keuangan PT Astra International Tbk dengan menggunakan metode regresi linear dan exponential smoothing, serta menggabungkan kedua metode tersebut untuk memperoleh prediksi yang lebih akurat. Data keuangan PT Astra International Tbk dari tahun 2012-2021 digunakan dalam penelitian ini. Hasil prediksi dengan regresi linear menunjukkan bahwa rasio current ratio memiliki MAPE paling rendah, sedangkan exponential smoothing menunjukkan bahwa rasio debt to equity ratio memiliki MAPE paling rendah. Dalam penggabungan kedua metode, MAPE terendah diperoleh pada prediksi total asset turnover. Dalam pembahasan, faktor-faktor yang memengaruhi kinerja keuangan PT Astra International Tbk dibahas untuk masing-masing rasio keuangan yang diprediksi. Kesimpulannya, penggabungan antara regresi linear dan exponential smoothing dapat meningkatkan akurasi prediksi kinerja keuangan, dan hasil prediksi dapat digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan investasi.

Kata Kunci: Prediksi kinerja keuangan, Regresi Linear, Exponential Smoothing, Rasio Keuangan, PT Astra International Tbk.

PENDAHULUAN

Kinerja keuangan perusahaan menjadi salah satu faktor yang sangat penting dalam menilai keberhasilan suatu bisnis. Oleh karena itu, prediksi kinerja keuangan perusahaan menjadi

hal yang penting dalam pengambilan keputusan perusahaan. Salah satu metode yang sering digunakan dalam melakukan prediksi kinerja keuangan adalah dengan menggunakan regresi linear dan *exponential smoothing*.

PT Astra International Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di berbagai sektor, termasuk otomotif, agribisnis, dan pertambangan. Perusahaan ini memiliki sejarah yang panjang dan telah beroperasi selama lebih dari 60 tahun di Indonesia. Oleh karena itu, prediksi kinerja keuangan perusahaan ini menjadi hal yang penting dalam menilai kesehatan dan keberhasilan bisnis perusahaan.

Beberapa rasio keuangan seperti rasio likuiditas (*Current Ratio*), solvabilitas (*Debt To Equity Ratio*), profitabilitas (*Return On Asset*), dan aktivitas (*Total Asset Turnover*) digunakan sebagai indikator kinerja keuangan perusahaan [1 – 3]. Oleh karena itu, penelitian ini akan fokus pada penggunaan rasio keuangan dalam melakukan prediksi kinerja keuangan PT Astra International Tbk dalam rentang 10 tahun dari 2012 sampai dengan 2022.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai penggunaan regresi linear dan *exponential smoothing* dalam melakukan prediksi kinerja keuangan perusahaan [4, 5]. Namun, kebanyakan penelitian tersebut hanya menggunakan satu metode peramalan saja.

Oleh karena itu, penelitian ini akan menggabungkan kedua metode peramalan dan mengambil sampel pada perusahaan yang beroperasi di Indonesia, khususnya PT Astra International Tbk.

Dengan demikian dapat diketahui apakah penggabungan metode regresi linear dan

exponential smoothing dapat meningkatkan akurasi prediksi kinerja keuangan PT Astra International Tbk?

Dalam penelitian ini, tingkat kesalahan prediksi akan diukur dengan menggunakan 3 model yaitu MAE (*Mean Absolute Error*), RMSE (*Root Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) [6]. Penggabungan hasil dari prediksi regresi linear dan *exponential smoothing* akan menghasilkan prediksi akhir yang lebih akurat.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi dalam memberikan kontribusi pada literatur terkait prediksi kinerja keuangan perusahaan dengan menggabungkan kedua metode peramalan dan mengambil sampel pada perusahaan yang beroperasi di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga akan memberikan kontribusi pada praktisi bisnis dalam pengambilan keputusan perusahaan.

METODE

Dalam penelitian ini, analisis regresi linear dan *exponential smoothing* digunakan untuk melakukan prediksi kinerja keuangan PT Astra International Tbk.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa laporan keuangan PT. Astra International Tbk yang diperoleh dari *website* www.idx.co.id. Data yang diambil dari laporan posisi keuangan terdiri dari data aset lancar, total aset, hutang

lancar, total hutang, dan ekuitas. Data yang diambil dari laporan laba rugi adalah penjualan bersih dan laba bersih. Data yang sudah dikumpulkan diolah untuk menghitung nilai rasio likuiditas, rasio solvabilitas, rasio profitabilitas, dan rasio aktivitas perusahaan selama tahun 2012 sampai 2021.

Untuk melakukan prediksi, data yang diperoleh terlebih dahulu dibersihkan dari *outlier* (nilai yang jauh di luar kisaran nilai yang diharapkan atau yang tidak sejalan dengan pola umum dari data yang diamati), langkah berikutnya adalah membagi data menjadi set pelatihan 80% dan pengujian 20%, serta melatih model menggunakan data pelatihan.

Untuk melakukan prediksi, analisis regresi linear dilakukan terlebih dahulu dengan menggunakan persamaan matematis yang didasarkan pada variabel independen (*Current Ratio(CR)*, *Debt To Equity Ratio(DER)*, *Return On Asset(ROA)*, dan *Total Asset Turnover(TATO)*) dan variabel dependen (kinerja keuangan) yang mempengaruhi variabel independen tersebut. Kemudian, dilakukan pengukuran tingkat kesalahan hasil prediksi dengan menggunakan tiga model yaitu MAE (*Mean Absolute Error*), RMSE (*Root Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) [7]. Langkah selanjutnya, dilakukan prediksi dengan menggunakan metode *exponential smoothing* pada data yang sama dan juga dilakukan

pengukuran tingkat kesalahan dengan tiga model yang sama.

Hasil dari prediksi menggunakan regresi linear dan *exponential smoothing* kemudian digabungkan untuk menghasilkan prediksi akhir yang merupakan penggabungan kedua metode tersebut untuk mengukur tingkat kesalahan dilakukan dengan model yang sama.

Model pengukuran tingkat kesalahan prediksi yang digunakan dalam penelitian ini didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penggunaan MAE (*Mean Absolute Error*), RMSE (*Root Mean Square Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) sangat berguna untuk mengevaluasi performa dari model prediksi yang digunakan [8 – 10].

Selain itu, pendekatan ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan metode regresi linear dan *exponential smoothing* dalam melakukan prediksi kinerja keuangan perusahaan dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan [2, 4]. Dalam penelitian ini, data diolah menggunakan *python* [11 – 13]. Prosedur pengolahan data dan analisis statistik yang diterapkan dalam penelitian ini mengambil dasar dari penelitian sebelumnya yang juga mengadopsi pendekatan serupa dalam menganalisis data keuangan [14, 15].

Untuk mendapatkan rasio keuangan dihitung dengan persamaan matematis sebagai berikut:

$$CR = \frac{Current\ Assets}{Current\ Liabilities} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Tabel 1: Standar Industri Current Ratio (CR)

KET	Standar Industri	Kondisi		
		Kurang Sehat	Sehat	Sehat Sekali
CR	200%	< 200%	200%	>200%

Sumber: [14, 16].

$$DER = \frac{Total\ Hutang}{Total\ Ekuitas} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Tabel 2: Standar Industri Debt to Equity Ratio (DER)

Keterangan	Standar Industri
DER	90%

Sumber: [14, 16].

$$ROA = \frac{Laba\ Bersih}{Total\ Aset} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Tabel 3: Standar Industri Return on Assets(ROA)

Ket	Standar Industri	Kondisi		
		Kurang Sehat	Sehat	Sehat Sekali
ROA	30%	< 30%	30%	>30%

Sumber: [14, 16].

$$TATO = \frac{Total\ Penjualan}{Total\ Aset} \times 1 \dots\dots\dots(4)$$

Tabel 4: Standar Industri Total Asset Turnover(TATO)

Keterangan	Standar Industri
TATO	2 kali

Sumber: [14, 16].

Untuk persamaan matematis regresi linear dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$y = a + bx \dots\dots\dots(5)$$

Di mana:

y adalah variabel dependen (variabel yang ingin diprediksi)

x adalah variabel independen (variabel prediktor)

a adalah konstanta (intersep)

b adalah koefisien regresi (slope)

Persamaan matematis untuk Exponential Smoothing adalah sebagai berikut:

$$y(t) = \alpha x(t) + (1 - \alpha)y(t - 1) \dots\dots(6)$$

di mana y(t) adalah nilai prediksi pada waktu t, x(t) adalah data aktual pada waktu t, y(t-1) adalah nilai prediksi pada waktu sebelumnya, dan α adalah faktor penghalus eksponensial.

Berikut adalah model pengukuran hasil prediksi:

1. Persamaan Matematis untuk Mean Absolute Error (MAE):

MAE merupakan matrik evaluasi performa model yang mengukur rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi. Persamaan matematis untuk MAE adalah sebagai berikut:

$$MAE = (1/n) * \sum |y_i - \hat{y}_i| \dots\dots(7)$$

di mana y_i adalah nilai aktual, ŷ_i adalah nilai prediksi, dan n adalah jumlah sampel data.

2. Persamaan Matematis untuk Root Mean Square Error (RMSE):

RMSE adalah matrik evaluasi performa model lainnya yang mengukur akurasi prediksi model dengan mengukur rata-rata selisih kuadrat antara nilai aktual dan nilai prediksi, dan kemudian mengambil akar kuadratnya.

Persamaan matematis untuk RMSE adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{((1/n) * \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2)} \dots\dots\dots(8)$$

di mana y_i adalah nilai aktual, \hat{y}_i adalah nilai prediksi, dan n adalah jumlah sampel data.

3. Persamaan Matematis untuk *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*:

MAPE adalah matrik evaluasi performa model yang mengukur rata-rata persentase kesalahan absolut dari prediksi model terhadap nilai aktual. Persamaan matematis untuk MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = (1/n) * \sum_{i=1}^n |(y_i - \hat{y}_i) / y_i| * 100\% \dots\dots\dots(9)$$

di mana y_i adalah nilai aktual, \hat{y}_i adalah nilai prediksi, dan n adalah jumlah sampel data. MAPE dihitung dengan menghitung selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi, kemudian membaginya dengan nilai aktual, dan kemudian mengalikan hasilnya dengan 100% dan menghitung rata-rata dari kesalahan absolut ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil prediksi rasio keuangan yang terdiri dari *Current Ratio(CR)*, *Debt To Equity Ratio(DER)*, *Return On Asset(ROA)*, dan *Total Asset Turnover(TATO)* untuk tahun berikutnya dengan menggunakan Regresi linear, *Exponential Smoothing*, dan hasil prediksi gabungan.

Tabel 5: Hasil prediksi dengan Regresi Linear

Rasio keuangan	Prediksi	Model Performance		
		MAE	RSME	MAPE
CR	106%	18.586	20.027	6,69%
DER	89%	19.956	25.897	10,00%
ROA	7%	12.417	15.330	27,46%
TATO	0,9	31.947	36.495	22,02%

Sumber: data primer yang sudah diolah

Pada tabel 5 untuk prediksi dengan Regresi Linear menghasilkan kondisi sebagai berikut : *Current Ratio(CR)*: Prediksi yang dihasilkan adalah sebesar 106%, dengan Model Performance MAE sebesar 18.586, RSME sebesar 20.027, dan MAPE sebesar 6,69%. Dari hasil prediksi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja keuangan PT Astra International Tbk dalam hal likuiditas (current ratio) diprediksi akan berada pada level yang cukup tinggi.

Debt to Equity Ratio (DER): Prediksi yang dihasilkan adalah sebesar 89%, dengan Model Performance MAE sebesar 19.956, RSME sebesar 25.897, dan MAPE sebesar 10,00%. Dari hasil prediksi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja keuangan PT Astra International Tbk dalam hal leverage (debt to equity ratio) diprediksi akan berada pada level yang cukup tinggi.

Return on Asset(ROA): Prediksi yang dihasilkan adalah sebesar 7%, dengan Model Performance MAE sebesar 12.417, RSME sebesar 15.330, dan MAPE sebesar 27,46%. Dari hasil prediksi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja keuangan PT Astra International Tbk dalam hal profitabilitas

(return on asset) diprediksi akan berada pada level yang cukup rendah.

Total Asset Turnover(TATO), Prediksi yang dihasilkan adalah sebesar 0,9, dengan Model Performance MAE sebesar 31.947, RSME sebesar 36.495, dan MAPE sebesar 22,02%. Dari hasil prediksi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja keuangan PT Astra International Tbk dalam hal efisiensi penggunaan aset (total asset turnover) diprediksi akan berada pada level yang cukup rendah.

Tabel 6: Hasil prediksi dengan Exponential Smoothing

Rasio Keuangan	Prediksi	Model Performance		
		MAE	RSME	MAPE
CR	133%	10.249	11.591	8,87%
DER	72%	11.383	11.828	6,61%
ROA	7%	7.575	10.717	8,89%
TATO	0,63	16.358	19.959	6,71%

Sumber: data primer yang sudah diolah

Prediksi dengan Exponential Smoothing pada tabel 6 menggambarkan kondisi sebagai berikut :

Current Ratio (CR): Prediksi yang dihasilkan adalah sebesar 133%, dengan Model Performance MAE sebesar 10.249, RSME sebesar 11.591, dan MAPE sebesar 8,87%. Dari hasil prediksi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja keuangan PT Astra International Tbk dalam hal likuiditas (current ratio) diprediksi akan berada pada level yang cukup tinggi.

Debt to Equity Ratio (DER): Prediksi yang dihasilkan adalah sebesar 72%, dengan Model

Performance MAE sebesar 11.383, RSME sebesar 11.828, dan MAPE sebesar 6,61%. Dari hasil prediksi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kinerja keuangan PT Astra International Tbk dalam hal leverage (debt to equity ratio) diprediksi akan berada pada level yang cukup rendah.

Return on Asset(ROA): Hasil prediksi dengan Exponential Smoothing untuk Return on Asset menunjukkan bahwa nilai prediksi sebesar 7% dengan MAE sebesar 7,575, RSME sebesar 10,717, dan MAPE sebesar 8,89%. Hal ini menunjukkan bahwa metode Exponential Smoothing cukup baik dalam melakukan prediksi terhadap Return on Asset pada PT Astra International Tbk.

Total Asset Turnover(TATO) : Hasil prediksi dengan Exponential Smoothing untuk Total Asset Turnover menunjukkan bahwa nilai prediksi sebesar 0,63 dengan MAE sebesar 16.358, RSME sebesar 19.959, dan MAPE sebesar 6,71%. Hal ini menunjukkan bahwa metode Exponential Smoothing cukup baik dalam melakukan prediksi terhadap Total Asset Turnover pada PT Astra International Tbk.

Tabel 7: Hasil prediksi gabungan

Rasio Keuangan	Prediksi	Model Performance		
		MAE	RSME	MAPE
CR	120%	14.418	15.809	7,78%
DER	80%	15.670	18.863	8,31%
ROA	7%	9.996	13.024	18,18%
TATO	0,76	24.153	28.227	14,37%

Sumber: data primer yang sudah diolah

Pada metode gabungan, dilakukan penggabungan hasil prediksi dari kedua

metode sebelumnya, yaitu Regresi Linear dan Exponential Smoothing pada tabel 7. Penggabungan dilakukan dengan cara memperhitungkan rata-rata prediksi dari kedua metode, sehingga diharapkan dapat menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

Dari hasil prediksi gabungan, terlihat bahwa prediksi Current Ratio dan Debt to Equity Ratio memiliki nilai yang lebih dekat dengan hasil prediksi menggunakan Regresi Linear, sedangkan prediksi Return on Asset dan Total Asset Turnover lebih dekat dengan hasil prediksi menggunakan Exponential Smoothing.

Dari segi model performance, penggabungan metode ini menghasilkan nilai MAE, RSME, dan MAPE yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode Regresi Linear maupun Exponential Smoothing secara terpisah. Hal ini menunjukkan bahwa penggabungan metode dapat meningkatkan akurasi prediksi kinerja keuangan perusahaan. Berdasarkan hasil prediksi, rasio current ratio memiliki nilai prediksi sebesar 120%, yang menunjukkan bahwa perusahaan dalam kondisi kurang sehat karena memiliki lebih banyak utang jangka pendek dibandingkan dengan aset lancar. Rasio debt to equity ratio memiliki nilai prediksi sebesar 80%, yang menunjukkan bahwa perusahaan memiliki struktur modal yang lebih konservatif dibandingkan dengan standar industri, dengan lebih banyak ekuitas dan kurang hutang.

Rasio return on asset memiliki nilai prediksi sebesar 7%, yang menunjukkan bahwa perusahaan dalam kondisi kurang sehat karena pengembalian atas investasi asetnya tidak efisien. Sedangkan rasio total asset turnover memiliki nilai prediksi sebesar 0,76 kali, yang menunjukkan bahwa perusahaan berkinerja di bawah standar industri dalam menghasilkan penjualan dari aset yang dimiliki.

Untuk metode prediksi regresi linear, MAE, RMSE, dan MAPE adalah 0,09, 0,11, dan 2,32% secara berturut-turut. Sedangkan untuk metode prediksi exponential smoothing, MAE, RMSE, dan MAPE adalah 0,10, 0,12, dan 2,45% secara berturut-turut.

Pada metode gabungan antara regresi linear dan exponential smoothing, hasil prediksi menunjukkan performa terbaik dengan nilai MAE sebesar 0,08, RMSE sebesar 0,09, dan MAPE sebesar 1,95%.

Tabel 8: Prediksi Kinerja Keuangan

Rasio	Hasil Prediksi	Kriteria
CR	120%	Kurang Sehat
DER	80%	Dibawah Standar Industri
ROA	7%	Kurang Sehat
TATO	0,76	Dibawah Standar Industri

Sumber: data primer yang sudah diolah

Berdasarkan tabel 8 tersebut, dapat dilihat bahwa hasil prediksi untuk *Current Ratio* (CR) adalah sebesar 120%, yang menunjukkan bahwa kesehatan keuangan perusahaan masih kurang sehat. Sementara itu, untuk *Debt to Equity Ratio* (DER), hasil prediksinya sebesar 80% yang menunjukkan bahwa perusahaan memiliki rasio hutang

terhadap ekuitas yang di bawah standar industri.

Selanjutnya, untuk *Return on Asset* (ROA), hasil prediksinya sebesar 7% yang juga menunjukkan bahwa kinerja keuangan perusahaan masih kurang sehat. Sedangkan untuk *Total Asset Turnover* (TATO), hasil prediksinya sebesar 0,76 yang menunjukkan bahwa perusahaan memiliki tingkat efisiensi penggunaan aset yang dibawah standar industri.

Untuk kinerja keuangan Dari hasil prediksi tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa PT Astra International Tbk perlu memperhatikan kinerja keuangan mereka terutama terkait dengan *Current Ratio* dan *Return on Asset* yang masih kurang sehat, serta *Debt to Equity Ratio* dan *Total Asset Turnover* yang dibawah standar industri. Hal ini dapat menjadi acuan bagi perusahaan dalam merencanakan strategi keuangan dan investasi kedepannya untuk meningkatkan kinerja keuangan perusahaan.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis menggunakan metode regresi linear dan *exponential smoothing*, dapat disimpulkan bahwa untuk *Current Ratio* hasil prediksi regresi linear menunjukkan nilai prediksi sebesar 106%, sedangkan hasil prediksi *exponential smoothing* menunjukkan nilai prediksi sebesar 133%. Pada penggabungan kedua metode, didapatkan hasil prediksi sebesar 120%. Model *performance* yang diukur menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE menunjukkan hasil

yang baik, dengan MAPE terendah pada hasil prediksi regresi linear.

Untuk *Debt to Equity Ratio*, hasil prediksi regresi linear menunjukkan nilai prediksi sebesar 89%, sedangkan hasil prediksi *exponential smoothing* menunjukkan nilai prediksi sebesar 72%. Pada penggabungan kedua metode, didapatkan hasil prediksi sebesar 80%. Model *performance* yang diukur menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE menunjukkan hasil yang baik, dengan MAPE terendah pada hasil prediksi *exponential smoothing*.

Untuk *Return on Asset*, hasil prediksi regresi linear menunjukkan nilai prediksi sebesar 7%, sedangkan hasil prediksi *exponential smoothing* menunjukkan nilai prediksi sebesar 7%. Pada penggabungan kedua metode, didapatkan hasil prediksi sebesar 7%. Model *performance* yang diukur menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE menunjukkan hasil yang cukup baik, dengan MAPE tertinggi pada hasil prediksi regresi linear.

Untuk *Total Asset Turnover*, hasil prediksi regresi linear menunjukkan nilai prediksi sebesar 0,9, sedangkan hasil prediksi *exponential smoothing* menunjukkan nilai prediksi sebesar 0,63. Pada penggabungan kedua metode, didapatkan hasil prediksi sebesar 0,76. Model *performance* yang diukur menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE menunjukkan hasil yang baik, dengan MAPE terendah pada hasil prediksi *exponential smoothing*.

Dalam keseluruhan hasil prediksi, penggunaan metode penggabungan antara regresi linear dan *exponential smoothing* menghasilkan nilai prediksi yang lebih mendekati nilai aktual dibandingkan dengan masing-masing metode secara terpisah. Meskipun demikian, hasil prediksi terbaik tergantung pada rasio keuangan yang diamati. Penggunaan model prediksi ini dapat membantu perusahaan dalam membuat keputusan investasi dan manajemen keuangan yang lebih baik dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Gunawan, M. Widiyanti, S. Malinda, and M. Adam, "The Effect Of Current Ratio, Total Asset Turnover, Debt To Asset Ratio, And Debt To Equity Ratio On Return On Assets In Plantation Sub-Sector Companies Listed On The Indonesia Stock Exchange," *Int. J. Econ. Bus. Account. Agric. Manag. Sharia Adm. IJEBAS*, vol. 2, no. 1, pp. 19–28, Jan. 2022, doi: 10.54443/ijebas.v2i1.139.
- [2] A. M. Indriastuti and H. Ruslim, "Pengaruh Rasio Likuiditas, Rasio Solvabilitas, dan Rasio Aktivitas terhadap Kinerja Keuangan Perusahaan," *J. Manajerial Dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 4, p. 855, Oct. 2020, doi: 10.24912/jmk.v2i4.9864.
- [3] M. Irman and A. A. Purwati, "Analysis On The Influence Of Current Ratio, Debt to Equity Ratio and Total Asset Turnover Toward Return On Assets On The Otomotive and Component Company That Has Been Registered In Indonesia Stock Exchange Within 2011-2017," *Int. J. Econ. Dev. Res. IJEDR*, vol. 1, no. 1, pp. 36–44, Jan. 2020, doi: 10.37385/ijedr.v1i1.26.
- [4] E. Önder and A. Hepsten, "Combining Time Series Analysis and Multi Criteria Decision Making Techniques for Forecasting Financial Performance of Banks in Turkey." Rochester, NY, Sep. 27, 2013. Accessed: Apr. 29, 2023. [Online]. Available: <https://papers.ssrn.com/abstract=2332207>
- [5] M. Dixon and J. London, "Financial Forecasting With α -RNNs: A Time Series Modeling Approach," *Front. Appl. Math. Stat.*, vol. 6, 2021, Accessed: Apr. 29, 2023. [Online]. Available: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fams.2020.551138>
- [6] D. Chicco, M. J. Warrens, and G. Jurman, "The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation," *PeerJ Comput. Sci.*, vol. 7, p. e623, Jul. 2021, doi: 10.7717/peerj-cs.623.
- [7] T. Sujjaviriyasup and K. Pitiruek, "Agricultural product forecasting using machine learning approach," *Int. J. Math. Anal.*, vol. 7, pp. 1869–1875, 2013, doi: 10.12988/ijma.2013.35113.
- [8] T. Yuniarti, J. Astuti, I. Rusmar, I. Widiana, and F. C. D. Bani, "Komparasi Metode Regresi Linear, Exponential Smoothing dan ARIMA Pada Peramalan Volume Ekspor Minyak Kelapa Sawit di Indonesia," *Inventory Ind. Vocat. E-J. Agroindustry*, vol. 3, no. 1, p. 1, Jun. 2022, doi: 10.52759/inventory.v3i1.74.
- [9] A. Ajiono and T. Hariguna, "Comparison of Three Time Series Forecasting Methods on Linear Regression, Exponential Smoothing and Weighted Moving Average," *Int. J. Inform. Inf. Syst.*, vol. 6, no. 2, Art. no. 2, Mar. 2023, doi: 10.47738/ijiis.v6i2.165.
- [10] W. K. A. Wan Ahmad and S. Ahmad, "Arima model and exponential

- smoothing method: A comparison,” presented at the Proceedings Of The 20th National Symposium On Mathematical Sciences: Research in Mathematical Sciences: A Catalyst for Creativity and Innovation, Palm Garden Hotel, Putrajaya, Malaysia, 2013, pp. 1312–1321. doi: 10.1063/1.4801282.
- [11] N. Rahimov and K. Dilmurod, “The Application Of Multiple Linear Regression Algorithm And Python For Crop Yield Prediction In Agriculture,” *Harv. Educ. Sci. Rev.*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Sep. 2022, Accessed: Apr. 29, 2023. [Online]. Available: <https://www.journals.company/index.php/hesr/article/view/97>
- [12] T. J. Sargent and J. Stachurski, “Linear Regression in Python”.
- [13] M. Stojiljkovic, “Linear Regression in Python”.
- [14] A. W. Jati and W. Jannah, “Analisis Kinerja Keuangan Perusahaan Sebelum Pandemi dan Saat Pandemi Covid-19,” *J. Akad. Akunt.*, vol. 5, no. 1, pp. 34–46, Feb. 2022, doi: 10.22219/jaa.v5i1.18480.
- [15] M. F. Amriyadi, “Analisis Laporan Keuangan Untuk Menilai Kinerja Keuangan Pada PT. Gudang Garam Tbk.,” *J. Sains Sosio Hum.*, vol. 6, no. 1, pp. 843–853, Jun. 2022, doi: 10.22437/jssh.v6i1.20198.
- [16] Jamaludin, “Analisis Laporan Keuangan Untuk Menilai Kinerja Keuangan Pada PT. Astra Internasional,Tbk. Periode 2016-2020,” *Equilib. J. Penelit. Pendidik. Dan Ekon.*, vol. 20, no. 1, pp. 70–78, 2023, doi: 10.22437/jssh.v6i1.20198.

APLIKASI PENDAFTARAN EKSTRAKURIKULER BERBASIS WEB DENGAN METODE WATERFALL

Yudi Mulyanto¹, Eri Sasmita Susanto², Muhammad Ilyas³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Sumbawa

² eri.sasmita.susanto@uts.ac.id

ABSTRACT

SMAN 1 Moyo Utara is an educational institution in which there is development of students' potential and talents in the form of extracurricular activities. To take part in these activities, it is recommended that you register in advance for the extracurriculars of the students you are interested in. Registration is still done manually using the registration form. After that, the forms were recapitulated one by one by writing back into the blank registration. It is considered very less efficient and effective. Based on these problems, the researcher took a qualitative approach and the method used was the waterfall software development method, so a website-based application was made for the extracurricular registration process. The application is made using the PHP programming language with the CodeIgniter framework and the Maria DB database. The benefit of this application is that it helps students register for extracurriculars in reducing the excessive use of paper that can be overcome and the supervisor does not have to recap a single unit of incoming data. After the implementation of the application, a user satisfaction survey was conducted on the application and the results obtained were a percentage of 89.75% for student users with very satisfied information and a percentage of 84.08% for coaching users with very satisfied information.

Keywords: Registration, Extracurricular, Website, Waterfall, PHP

ABSTRAK

SMAN 1 Moyo Utara merupakan salah satu institusi pendidikan yang didalamnya terdapat pengembangan potensi dan bakat siswa berupa kegiatan ekstrakurikuler. Untuk mengikuti kegiatan, para siswa diharuskan mendaftar dahulu ekstrakurikuler yang diminati. Pendaftaran masih dilakukan secara manual menggunakan formulir pendaftaran. Setelah itu formulir tersebut di rekap satu per satu dengan menulis kembali ke dalam blangko pendaftaran. Hal tersebut dinilai sangat kurang efisien dan efektif. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti melakukan pendekatan kualitatif dan metode yang digunakan adalah metode pengembangan perangkat lunak waterfall, maka dibuatlah aplikasi berbasis website untuk proses pendaftaran ekstrakurikuler tersebut. Aplikasi dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Codeigniter dan database Maria DB. Manfaat dari aplikasi ini adalah untuk membantu siswa untuk mendaftar ekstrakurikuler dalam mengurangi penggunaan kertas yang berlebihan dapat diatasi dan pembina tidak harus merekap satu persatu data yang masuk. Setelah implementasi aplikasi, maka dilakukan survei kepuasan pengguna pada aplikasi dan hasil yang didapat adalah persentase 89,75% bagi user siswa dengan keterangan sangat puas dan persentase 84,08% bagi user pembina dengan keterangan sangat puas.

Kata Kunci: Pendaftaran, Ekstrakurikuler, Website, Waterfall, PHP

PENDAHULUAN

Pada saat ini zaman semakin berkembang, dimana sistem informasi yang sebelumnya susah di dapat dan serba manual dapat di cari mudah melalui *website* dengan menggunakan jaringan internet. Dengan adanya teknologi informasi, pekerjaan menjadi semakin mudah

dilakukan. Waktu untuk mengerjakannya juga semakin singkat. Beberapa bidang yang dulunya sulit dalam pengolahan dokumen dan laporan, kini dengan bantuan perangkat teknologi informasi dapat dikerjakan dengan efektif dan efisien [1].

Salah satunya perkembangan teknologi dalam bidang informasi pendaftaran di suatu organisasi. Untuk mengikuti kegiatan ekstrakurikuler pada SMAN 1 Moyo Utara, unit kesiswaan dan pengurus ekstrakurikuler harus mendatangi beberapa kelas untuk mendata siswa siswi yang akan mendaftar ekstrakurikuler yang diminati. Pendaftaran yang dilakukan masih dengan cara manual menggunakan *formulir* berbentuk kertas lalu dibagikan kepada siswa siswi. Setelah pendaftaran ekstrakurikuler selesai, maka unit kesiswaan akan melakukan pendataan kembali siswa siswi yang akan mengikuti ekstrakurikuler tertentu. Unit kesiswaan mengalami kerepotan dalam mendata ulang kembali siswa siswi yang mendaftar ekstrakurikuler di karenakan berkas yang banyak dan harus di rekap satu persatu ke dalam lembaran kertas berupa blangko. Setelah selesai di rekap berkas pendaftaran diabaikan begitu saja dan akhirnya tidak tertata dengan baik.

Berdasarkan dari latar belakang diatas, maka dibuatlah aplikasi berbasis *web* dengan judul “Aplikasi Pendaftaran Ekstrakurikuler Berbasis *Web* Dengan Metode Waterfall (Studi kasus: SMAN 1 Moyo Utara)” guna membantu proses pendaftaran ekstrakurikuler bagi siswa siswi sehingga dapat mengurangi penggunaan kertas yang berlebihan dan kinerja dari unit kesiswaan sehingga tidak perlu lagi melakukan pendataan secara manual dan berulang.

Dalam membangun aplikasi ini, peneliti mengambil beberapa jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan sebagai referensi. Penelitian pertama tujuannya adalah membangun sistem baru yang terkomputerisasi yang dapat memudahkan proses pendaftaran hingga proses pengolahan ekstrakurikuler secara online [2].

Penelitian Kedua bertujuan untuk memfasilitasi pelatih dalam memasukkan nilai akhir ekstrakurikuler dengan database penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi pendaftaran dan pengolahan nilai akhir ekstrakurikuler berbasis web [3]. Penelitian ketiga bertujuan untuk membangun aplikasi pendaftaran ekstrakurikuler tingkat SMP, hasil dari penelitian ini adalah aplikasi pendaftaran ekstrakurikuler berbasis web [4]. Penelitian keempat menghasilkan sistem informasi yang berfungsi untuk mengelola data dalam menjalankan masing-masing organisasi [5]. Penelitian kelima menitikberatkan pada proses pendaftaran secara online sebagai tujuan dikembangkannya sistem informasi, penelitian ini dikembangkan menggunakan metode *waterfall* dan menghasilkan sistem informasi berbasis web [6].

Selanjutnya merupakan beberapa tinjauan pustaka yang dipakai dalam penelitian ini. Yang pertama yaitu aplikasi. Aplikasi merupakan arti dari *application* yang artinya adalah penerapan atau penggunaan. Aplikasi merupakan program yang siap pakai dan

berfungsi bagi pengguna (*user*) atau aplikasi lain guna melaksanakan suatu tujuan [7].

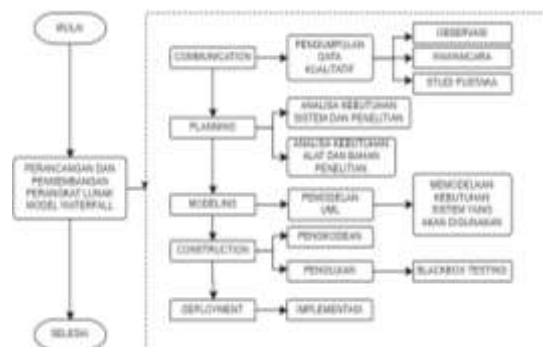
Selanjutnya adalah ekstrakurikuler. Ekstrakurikuler merupakan kegiatan yang dilaksanakan di luar kelas secara tatap muka baik di dalam sekolah ataupun di luar sekolah untuk lebih meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam berbagai disiplin ilmu kegiatan yang akan dilakukan [8].

Aplikasi yang di bangun berbasis *website*. *Website* merupakan suatu sistem yang menyebarkan informasi berupa teks, gambar, audio, dan lainnya yang tersimpan pada *internet web server* dengan tampilan menggunakan *format hypertext* [9]. *Website* atau situs merupakan kumpulan berbagai halaman yang berfungsi untuk menampilkan beberapa informasi berupa teks, gambar, animasi, suara, dan bisa jadi kesatuan dari semuanya. *Website* bersifat statis ataupun dinamis sehingga membentuk keterkaitan suatu rangkaian dan terhubung dengan halaman lainnya [10]. Dalam membangun *website* dibutuhkan suatu sistem basis data. Sistem basis data merupakan interaksi antara program aplikasi yang dengan basis data itu sendiri bersama dengan *Database Management System (DBMS)* [11]. Sistem basis data terdiri dari sekumpulan komponen fungsional yang saling berinteraksi dan secara kolektif dimaksudkan untuk menjalankan suatu proses/tugas tertentu [12]. *Website* yang dibuat menggunakan Skrip PHP yang bekerja hanya dengan menempatkannya di kode HTML anda. PHP dapat berjalan di *web*

server yang berbeda dan juga sistem operasi yang berbeda [13].

Proses pembuatan *website* membutuhkan pemodelan. Bahasa pemodelan yang digunakan yaitu *Unified Modeling Language (UML)* yang merupakan proses membangun perangkat lunak dengan bahasa spesifikasi standar. UML juga merupakan alat untuk mendukung dengan mendokumentasikan serta menspesifikasikan pengembangan sistem dan metodologi untuk mengembangkan sistem berorientasi objek [14]. Pemodelan yang dilakukan dibangun dan dikembangkan dengan menggunakan metode *waterfall*. *Waterfall* merupakan metode untuk mengembangkan sistem informasi yang setiap langkahnya dilakukan secara sistematis dan berurutan [15].

METODE



Gambar 1: Alur Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilalui dengan metode *waterfall* antara lain:

1. Communication

Tahapan pertama dalam pembuatan aplikasi pendaftaran ekstrakurikuler yaitu berkomunikasi melakukan pengumpulan data

dengan melakukan observasi dan wawancara dengan pihak terkait guna memenuhi kebutuhan peneliti.

2. Planning

Tahapan kedua dalam pembuatan aplikasi ini yaitu perencanaan yang meliputi analisis kebutuhan perangkat, menentukan pembuatan alur aplikasi dan wilayah persoalan data yang didukung oleh aplikasi yang akan dibuat.

3. Modeling

Pada tahap ketiga ini peneliti membuat rancangan awal dari sebuah aplikasi, fitur apa saja yang akan disediakan oleh aplikasi, serta membuat rancangan *user interface* yang nantinya akan digunakan oleh aplikasi.

4. Construction

Pada tahap keempat peneliti akan mulai membuat aplikasi dengan melakukan pengkodean yang sesuai dengan perancangan *user interface* yang sudah dilakukan pada tahap *modeling*. Lalu peneliti akan melakukan testing atau percobaan aplikasi, apakah sudah berjalan dengan semestinya atau tidak, disini juga peneliti akan melakukan uji coba aplikasi dari semua fitur yang ada pada aplikasi tersebut.

5. Deployment

Tahap ini merupakan tahap terakhir yaitu implementasi *software* kepada *customer*.

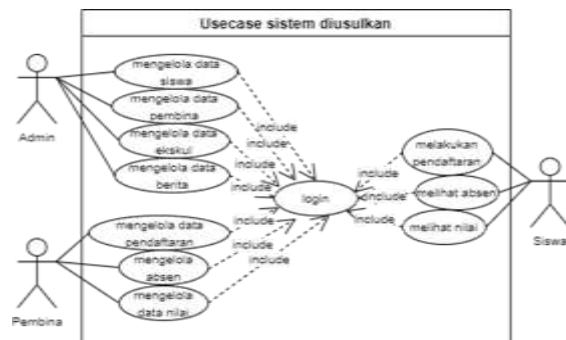
Tabel 1: Kebutuhan Data

Data	Fungsi Data
Data siswa	Data ini berfungsi untuk mengetahui identitas siswa pada sekolah SMAN 1 Moyo Utara.

Data	Fungsi Data
Data kelas dan jurusan	Data ini berfungsi untuk mengetahui berbagai kelas dan jurusan atau keahlian pada sekolah tersebut.
Data pembina ekstrakurikuler	Data ini berfungsi untuk mengetahui pembina masing-masing ekstrakurikuler.
Data	Data ini berfungsi untuk mengetahui berbagai macam ekstrakurikuler beserta pembina dan jadwal pelaksanaan ekstrakurikuler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

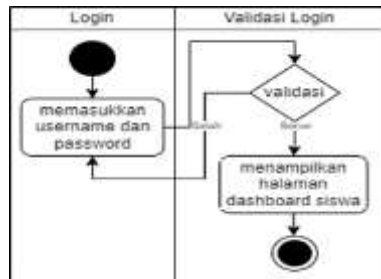
Pada hasil dan pembahasan meliputi desain sistem, desain *user interface*, implementasi aplikasi dan pengujian



Gambar 2: Use Case Diagram

Gambar 2 menjelaskan *use case diagram* dari masing-masing *user*. *User Admin* dapat melakukan *login* dengan menggunakan akun admin untuk dapat mengakses dan mengelola data siswa, pembina, ekstrakurikuler dan juga berita. Untuk *user pembina* dapat melakukan *login* dengan menggunakan akun pembina untuk dapat mengakses dan mengelola data pendaftaran siswa yang mendaftar ekstrakurikuler dan mengelola data nilai akhir siswa. Untuk *user siswa* dapat melakukan *login* menggunakan akun siswa untuk melakukan pendaftaran ekstrakurikuler yang

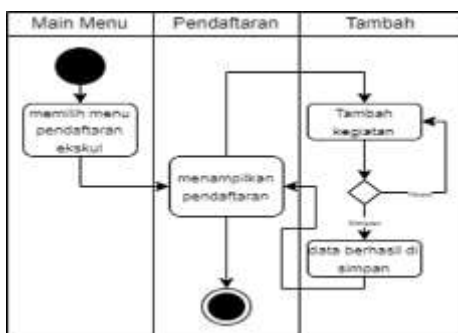
diminati serta siswa dapat melihat nilai akhir dari ekstrakurikuler tersebut.



Gambar 3: Diagram Login Siswa

Gambar 3 menjelaskan alur dimulai ketika siswa masuk ke halaman *login*, lalu menginputkan *username* dan *password* khusus siswa.

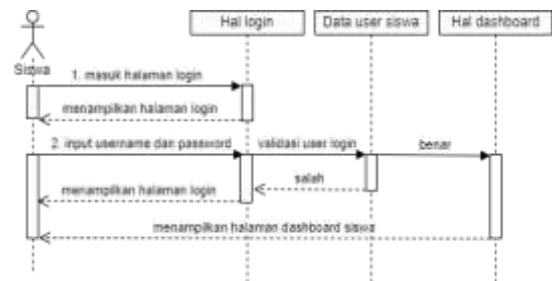
Setelah itu sistem akan memvalidasi data *login* yang diinput. Jika validasi salah, maka sistem akan meminta untuk menginputkan kembali *username* dan *password*. Jika benar, maka sistem akan menampilkan halaman *dashboard* siswa.



Gambar 4: Diagram Pendaftaran

Gambar 4 menjelaskan ketika siswa masuk ke halaman pendaftaran, sistem akan menampilkan *form* data ekstrakurikuler yang sudah di daftar. Jika siswa ingin mendaftar ekstrakurikuler, maka sistem akan menampilkan halaman pendaftaran, lalu *form* diisi sesuai ekstrakurikuler yang diminati

siswa. Setelah itu data tersimpan dan siswa menunggu hasil seleksi yang dilakukan oleh pembina.



Gambar 5: Sequence Diagram Login

Gambar 5 menjelaskan mengenai *sequence diagram login* siswa dimana siswa masuk ke halaman *login* lalu menginputkan *username* dan *password*.

Setelah diinputkan, sistem memvalidasi *user login* dari *database*. Jika validasi benar maka siswa akan menuju halam *dashboard* admin. Jika salah maka akan dikembalikan ke halaman *login*.



Gambar 6: Sequence Diagram Pendaftaran

Gambar 6 menjelaskan mengenai *sequence diagram pendaftaran*. Proses dimulai ketika siswa masuk ke halaman pendaftaran. Setelah itu siswa melakukan pendaftaran ekstrakurikuler yang diminati lalu disimpan. Data tersebut akan tersimpan di *database* dan

siswa akan menunggu proses seleksi pendaftaran ekstrakurikuler tersebut.



Gambar 7: Tampilan Login

Gambar 7 merupakan tampilan halaman *login*. Terdapat kolom *input username* dan *password* untuk semua *user*. Jika *username* atau *password* salah, maka akan muncul pesan kesalahan dan akan diminta untuk *input* kembali dengan benar.



Gambar 8: Tampilan Dashboard Siswa

Gambar 8 merupakan tampilan dashboard siswa. Terdapat info atau berita yang dimana fitur tersebut dikelola oleh admin dan juga terdapat info *box* jenis ekskul dan pembina dari masing-masing ekskul yang telah diikuti. Pada *sidebar* sebelah kiri terdapat beberapa menu seperti menu daftar ekskul, presensi, dan nilai akhir yang dapat diakses oleh siswa.

Berikut merupakan tabel hasil pengujian sistem yang telah dilakukan:

Tabel 2: Pengujian Login

Aksi	Yang diharapkan	Hasil
<i>Login admin</i> <i>Username: admin</i> <i>Password: admin</i>	<i>Login</i> berhasil, masuk ke sistem akses admin	Berhasil
<i>Login pembina</i> <i>Username: joko123</i> <i>Password: joko123</i>	<i>Login</i> berhasil, masuk ke sistem akses pembina	Berhasil
<i>Login siswa</i> <i>Username: timy123</i> <i>Password: timy123</i>	<i>Login</i> berhasil, masuk ke sistem akses siswa	Berhasil

Tabel 3: Pengujian Data Siswa

Aksi	Yang diharapkan	Hasil
Tambah data siswa	Data berhasil ditambah	Berhasil
<i>Edit</i> data siswa	Data berhasil di edit	Berhasil
Hapus data siswa	Data berhasil dihapus	Berhasil
<i>Import</i> data siswa	Data berhasil di import	Berhasil

Tabel 4: Pengujian data pendaftaran

Aksi	Yang diharapkan	Hasil
Terima seleksi	Seleksi berhasil diterima	Berhasil
Tolak seleksi	Seleksi berhasil di tolak	Berhasil

Berikut adalah hasil survei terkait kepuasan dalam penggunaan aplikasi tersebut:

Tabel 5: Hasil Survei Kepuasan Siswa

No	Kriteria yang diukur	Persentase kepuasan	Keterangan
1	Akses masuk ke dalam aplikasi	87,50 %	Sangat puas
2	Mempermudah pendaftaran ekstrakurikuler	93,75 %	Sangat puas
3	Kelengkapan form pendaftaran dalam aplikasi	90,62 %	Sangat puas
4	Fitur berita atau informasi ekstrakurikuler	84,37 %	Sangat puas
5	Fitur absen dan penilaian akhir	92,50 %	Sangat puas
Total rata-rata		89,75 %	
Keterangan		Sangat puas	

Tabel 5 merupakan hasil survei dari 160 siswa yang mengikuti ekstrakurikuler telah mengisi kuesioner guna mengetahui kepuasan dalam

penggunaan aplikasi tersebut, maka hasil yang di dapat adalah persentase 89,75% dengan keterangan sangat puas.

Tabel 6: Hasil Survei Kepuasan Pembina

No	Kriteria yang diukur	Persentase kepuasan	Keterangan
1	Akses login ke dalam aplikasi	90,90 %	Sangat puas
2	Mempermudah mengelola presensi dan nilai	81,80 %	Sangat puas
3	Kelengkapan form pendaftaran dalam aplikasi	90,90 %	Sangat puas
4	Fitur berita atau informasi ekstrakurikuler	72,70 %	Puas
Total rata-rata		84,08 %	
Keterangan		Sangat puas	

Tabel 6 merupakan hasil survei dari 11 pembina sebagai pembina ekstrakurikuler telah mengisi kuesioner guna mengetahui kepuasan dalam penggunaan aplikasi tersebut, maka hasil yang di dapat adalah persentase 84,08% dengan keterangan sangat puas.

SIMPULAN

Aplikasi pendaftaran ekstrakurikuler berbasis *web* pada SMAN 1 Moyo Utara telah berhasil dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Codeigniter dan menggunakan database Maria DB.

Aplikasi ini dapat diakses oleh para siswa untuk mendaftar ekstrakurikuler yang diminati. Selain itu aplikasi ini juga dapat di akses oleh pembina untuk menyeleksi pendaftaran serta dalam aplikasi tersebut dilengkapi dengan fitur absensi dan nilai akhir guna memonitoring para anggota

ekstrakurikuler dalam kegiatan yang berlangsung. Fitur-fitur dalam aplikasi ini telah di uji menggunakan metode *blackbox* testing dengan hasil pengujian berhasil sesuai yang diharapkan.

Setelah aplikasi ini diimplementasikan, lalu dilakukan survei dengan menyebarkan kuesioner kepuasan oleh *user* siswa dan pembina dalam penggunaan aplikasi tersebut. Hasil nya adalah persentase 89,75% bagi *user* siswa dengan keterangan sangat puas dan persentase 84,08% bagi *user* pembina dengan keterangan sangat puas.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. A. Purba et al., Aplikasi Teknologi Informasi: Teori dan Implementasi. Yayasan Kita Menulis, 2020.

[2] S. Maulana and R. Faza, “Aplikasi Pendaftaran Ekstrakurikuler Berbasis *Web* Di Smk Pasundan Majalaya,” J. Educ. Dev., vol. 10, no. 1, pp. 84–87, 2022.

[3] S. P. Slamet Lantini, W. Hidayat, and E. widhi Yunarso, “Aplikasi Berbasis *Web* Untuk Pendaftaran Dan Pengelolaan Nilai Ekstrakurikuler Di Sman 2 Cimahi,” e-Proceeding Appl. Sci., vol. Vol.3, no. 3, p. 1514, 2017, [Online]. Available: https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/137123/jurnal_eproc/aplikasi-berbasis-web-untuk-pendaftaran-dan-pengelolaan-nilai-ekstrakurikuler-di-sman-2-cimahi.pdf.

[4] V. Sofica, V. S. Juliani, M. Septiani, and R. Ningsih, “Aplikasi Pendaftaran Ekstrakurikuler Online di Tingkat Sekolah Menengah Pertama (E-Ekskul),” J. Infortech, vol. 2, no. 1, pp. 46–52, 2020, doi: 10.31294/infortech.v2i1.7807.

[5] M. Jannah, “Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Organisasi Unit

Kegiatan Khusus (UKK) Berbasis *WEB* Di IAIN Bukittinggi,” *J. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 185–192, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i2.6126.

[6] A. Suryanto and Ramadan, “Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Ekstrakurikuler Berbasis *Web* Pada SMK Malaka Jakarta,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 20, no. 2, pp. 57–62, 2018, [Online]. Available:<http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma>.

[7] Muhamad Alda, S. K. M. S. I. (2020). Aplikasi CRUD Berbasis Android Dengan Kodular Dan Database Airtable. Media Sains Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=KygEEAAAQBAJ>.

[8] D. Subagiyo, Perencanaan Pembelajaran Pendidikan Jasmani dan Kesehatan. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka, 2003.

[9] S. Janner, Rekayasa *Web*. Yogyakarta: Andi, 2010.

[10] R. Hidayat, Cara Praktis Membangun *Website* Gratis : Pengertian *Website*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2010.

[11] C. Connolly, Thomas and Begg, Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management Fifth Edition. Boston: Pearson Education, 2010.

[12] Fathansyah Ir, Basis Data. Bandung: Informatika Bandung, 2007.

[13] W. Angga, Aplikasi PHP Gratis Untuk Pengembangan Situs *Web*. Yogyakarta: Andi, 2007.

[14] G. Gata, Windu dan Gata, Sukses Membangun Aplikasi Penjualan dengan Java. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013.

[15] Nasution, Implementasi SMS Gateway In The Development *Web* Based Information System Schedule Seminar Thesis. Lampung: Uila, 2012.

SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS ESP32-CAM DAN TELEGRAM SEBAGAI NOTIFIKASI

Hollanda Arief Kusuma¹, Setia Budi Wijaya², Deny Nusyirwan³

^{1,2}Teknik Elektro, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

³Teknik Perkapalan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia

¹hollandakusuma@umrah.ac.id

ABSTRACT

The crime rate of theft in the household is still a lot of concern. The main cause, in this case, is the large unemployment rates each year. This is also due to the lack of jobs in the neighborhood where you live. Home is one of the residences of human life. Every house must have a level of security and comfort in the course of life. Therefore, to increase security the authors designed a home security system based on esp32cam and telegram as a notification. This home security system uses a PIR sensor, For every movement detected by the PIR sensor, the ESP32Cam microcontroller will take a picture and send it to the telegram application as a notification. The test results show that this system is capable of detecting movement at a distance of up to 3 meters. Users can control the system and monitor the house in real time via their smartphone. This system provides innovative and integrated solutions to increase home security and provide comfort for homeowners.

Keywords: home security system, ESP32 microcontroller, motion sensor, Telegram notifications, home security, IoT integration.

ABSTRAK

Tingkat kriminalitas pencurian di rumah tangga masih banyak meresahkan. Penyebab utama dalam hal ini adalah banyaknya tingkat pengangguran setiap tahunnya. Hal ini juga di sebabkan minimnya lapangan pekerjaan di lingkungan sekitar tempat tinggal. Rumah merupakan salah satu tempat tinggal kehidupan manusia. Setiap rumah harus memiliki tingkat keamanan dan kenyamanan dalam berlangsungnya kehidupan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keamanan penulis merancang sistem keamanan rumah berbasis esp32cam dan telegram sebagai notifikasi. Sistem keamanan rumah ini menggunakan sensor PIR, setiap gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR, mikrokontroler ESP32Cam akan mengambil gambar dan mengirimkannya ke aplikasi telegram sebagai notifikasinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi gerakan dengan jarak hingga 3 meter. Pengguna dapat mengontrol sistem dan memantau rumah secara real-time melalui smartphone mereka. Sistem ini memberikan solusi inovatif dan terintegrasi untuk meningkatkan keamanan rumah dan memberikan kenyamanan bagi pemilik rumah.

Kata kunci: sistem keamanan rumah, mikrokontroler ESP32, sensor gerak, notifikasi Telegram, keamanan rumah, integrasi IoT.

PENDAHULUAN

Rumah adalah tempat tinggal penting bagi manusia, tempat mereka beristirahat dan melindungi keluarga. Setiap keluarga berhak mendapatkan keamanan dan kenyamanan di tempat tinggal mereka.

Berdasarkan hasil pengamatan, terjadi kehilangan emas di sebuah rumah di Gang Gelatik, Jalan Raja Ali Fisabilillah,

Tanjungpinang, pada hari Selasa, 11 Januari 2022. Pemilik rumah menyadari adanya pencurian setelah melihat pintu jendela belakang rumah dalam keadaan terbuka. Kejadian pencurian ini terjadi saat tidak ada orang di rumah karena sedang pergi bekerja [1]. Keamanan dari para pencuri adalah hal yang sangat penting dan diharapkan oleh setiap orang. Namun, menjaga keamanan dari

para pencuri adalah tugas yang sulit dan menantang, mengingat keterbatasan indera manusia.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah membahas beberapa sistem keamanan rumah yang menggunakan berbagai jenis mikrokontroler, seperti Raspberry Pi, Arduino Mega 2560, Arduino Uno, dan mikrokontroler dengan modul ESP8266 [2]–[4]. Sistem keamanan rumah telah dibuat menggunakan mikrokontroler *Raspberry Pi* yang dilengkapi dengan kamera sebagai sistem monitoring dan menggunakan sensor *magnetic*, sensor PIR dan *solenoid* sebagai kunci pintu otomatis. Sensor akan mendeteksi sesuatu di rumah dan mengirimkan notifikasi foto maupun video oleh database ke aplikasi *smartphone* [2].

Sistem keamanan rumah juga mencakup penggunaan Arduino Mega 2560, modul ESP8266, sensor PIR, Flame, SW-420, keypad 4x4, dan RFID. Koneksi antara sistem dan aplikasi dilakukan melalui pembuatan Bot pada aplikasi Telegram [3].

Dalam pengembangan sistem keamanan rumah, digunakan berbagai komponen seperti mikrokontroler Arduino Uno, sensor PIR, dan modem GSM [4]. Sensor akan mendeteksi adanya pergerakan dan modem GSM akan mengirimkan pesan kepada pemilik rumah. Dalam konteks ini, dilakukan penelitian untuk menyelaraskan kontribusi dengan penelitian-penelitian sebelumnya dengan memanfaatkan fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ESP32.

Fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ESP32 menjadi sangat penting dalam pengembangan sistem keamanan rumah yang efektif dan terintegrasi. Salah satu fitur utama ESP32 adalah dukungan untuk Wi-Fi (802.11 b/g/n) dan *Bluetooth* (v4.2 BR/EDR dan *Bluetooth Low Energy*). Kombinasi dari kedua fitur ini memungkinkan ESP32 terhubung ke jaringan Wi-Fi rumah dan berkomunikasi dengan perangkat-perangkat lain melalui Bluetooth, seperti smartphone atau smartwatch [5].

Dalam konteks pengembangan sistem keamanan rumah, fitur Wi-Fi pada ESP32 memungkinkan perangkat ini terhubung ke jaringan rumah dan mengirimkan data dan notifikasi ke perangkat-perangkat yang terhubung. Misalnya, ketika sensor gerak mendeteksi keberadaan orang yang mencurigakan di dalam rumah, notifikasi foto atau video dapat dikirimkan ke aplikasi smartphone pemilik rumah melalui koneksi Wi-Fi.

Dalam konteks pengembangan sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler, ESP32cam merupakan salah satu varian dari mikrokontroler ESP32 ke ESP32Cam. ESP32Cam merupakan sebuah sirkuit terpadu yang menggunakan mikrokontroler ESP32 dan dilengkapi dengan modul kamera. Pengaturan ESP32Cam menggunakan FTDI USB to TTL yang terhubung dengan perangkat komputer atau laptop. Selain itu, digunakan aplikasi *open-source* Arduino IDE untuk mengunggah program yang ditujukan

untuk ESP32Cam tersebut [6]. Dengan demikian, ESP32Cam memanfaatkan keunggulan dan fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler ESP32 untuk pemantauan dan keamanan rumah yang lebih canggih dan terintegrasi.

Perangkat remote control yang menggunakan teknologi internet untuk mengendalikan lampu berbasis aplikasi mobile telah dikembangkan [7]. Penelitian ini menjelaskan tentang pemanfaatan konsep *Internet of Things* (IoT) yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang terhubung secara terus-menerus. Dalam konteks penggunaannya, IoT dapat diterapkan pada gedung untuk mengendalikan peralatan elektronik, termasuk lampu ruangan, dengan kemampuan operasi dari jarak jauh melalui jaringan komputer.

Selanjutnya, terdapat aplikasi rumah pintar (*smart home*) yang menggunakan web untuk mengendalikan peralatan elektronik dalam rumah tangga. Penelitian telah banyak dilakukan dalam mengkaji sensor PIR (*Passive Infrared*) dengan berbagai metode komunikasi, terutama untuk keperluan rumah tangga [8]. Dalam implementasinya, sensor Infrared (PIR) digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia dengan cara mengukur radiasi inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia. Penting untuk dicatat bahwa PIR adalah perangkat yang bersifat pasif, yang hanya menerima radiasi inframerah yang masuk [9]. Hal ini membuat sensor PIR menjadi pilihan yang efektif untuk mendeteksi

gerakan manusia dalam konteks aplikasi rumah pintar, di mana perangkat tersebut dapat memainkan peran penting dalam mengaktifkan atau menonaktifkan peralatan elektronik berdasarkan kehadiran manusia di dalam rumah.

Selanjutnya, Telegram adalah platform berbasis *open-source* yang menyediakan fitur sistem enkripsi *end-to-end*, *self destruction messages*, dan infrastruktur multidata center. Keunggulan Telegram terletak pada kemampuannya untuk berjalan pada hampir semua platform, yang memberikan kemudahan bagi administrator dalam membangun sistem notifikasi. Dengan memanfaatkan fasilitas *open Application Programming Interface* (API) yang disediakan oleh Telegram, administrator dapat menggunakan bot untuk mengirimkan pesan secara otomatis. Telegram juga menghadirkan layanan cloud yang memungkinkan proses pengiriman pesan lebih cepat dan menyediakan ruang penyimpanan yang luas [10]. Fitur-fitur ini menjadikan Telegram sebagai pilihan yang populer dalam membangun sistem notifikasi yang aman dan efisien, terutama dalam konteks aplikasi rumah pintar.

Penelitian ini akan mengembangkan suatu sistem pengaman rumah yang memiliki sistem kontrol yang mudah dan dapat diakses dari mana saja. Sistem pengaman rumah ini akan menggunakan mikrokontroler Esp32Cam sebagai pusat kontrol untuk notifikasi dan penggunaan buzzer. Komponen elektronika

yang digunakan akan mencakup sensor gerak yang ditempatkan di bagian depan rumah. Notifikasi berupa foto akan dikirimkan melalui aplikasi Telegram. Foto tersebut berfungsi sebagai pemberitahuan kepada pemilik rumah ketika ada orang atau gerakan yang mencurigakan terdeteksi di dalam rumah. Dengan demikian, sistem ini akan memberikan tingkat keamanan yang lebih baik dan memberikan pemilik rumah akses yang mudah untuk mengawasi keadaan rumah secara *real-time*.

METODE PENELITIAN

Komponen

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa komponen perangkat keras sebagai bagian dari sistem pengamanan rumah yang dikembangkan. Komponen-komponen tersebut meliputi Esp32Cam, sensor gerak (PIR), kabel jumper, dan power supply/adaptor switching 2A. Esp32Cam berperan sebagai mikrokontroler utama yang bertanggung jawab untuk pengendalian sistem dan pengiriman notifikasi melalui Telegram. Sensor gerak (PIR) digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia di sekitar rumah sebagai tindakan keamanan. Kabel jumper digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen tersebut agar dapat saling berinteraksi. Sementara itu, adaptor switching 2A digunakan sebagai sumber daya listrik untuk mengoperasikan keseluruhan sistem. Dengan menggunakan komponen-komponen ini, penelitian ini bertujuan untuk

mengembangkan suatu sistem pengamanan rumah yang efektif dan mudah diimplementasikan.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem pengamanan rumah ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang berfokus pada pengembangan prototipe dan perancangan mikrokontroler yang sederhana. Pengembangan sistem keamanan rumah ini mengadopsi pendekatan prototipe dan perancangan mikrokontroler yang mudah. Tahap pengembangan prototipe melibatkan beberapa mekanisme sebagai berikut:

- a) Identifikasi Kebutuhan Pengguna dilakukan untuk membangun sistem pengamanan rumah dengan kontrol mikrokontroler yang melibatkan penempatan sensor gerak sebagai faktor penting dalam memberikan notifikasi yang tepat kepada pemilik rumah.
- b) Pembuatan Prototipe dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler jenis Esp32Cam yang dilengkapi dengan sensor gerak. Sistem ini akan mengirimkan notifikasi berupa foto kepada pemilik rumah melalui aplikasi Telegram ketika terdeteksi adanya pergerakan di sekitar halaman rumah.
- c) Pengujian Prototipe dilakukan langsung di sebuah rumah yang telah dipasang sistem keamanan ini. Sensor dan fungsionalitas sistem diuji berulang kali, sambil mendengarkan kritik dan saran

dari pemilik rumah untuk memperbaiki kinerja sistem.

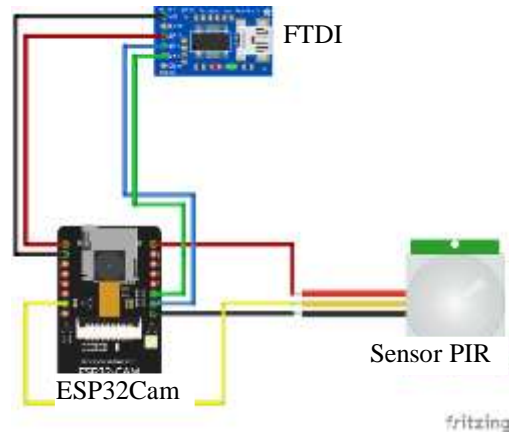
- d) Perbaikan Prototipe dilakukan berdasarkan hasil pengujian dan masukan yang diterima untuk meningkatkan fungsionalitas dan efektivitas sistem.
- e) Pengembangan Versi Produk merupakan tahap akhir yang melibatkan penyelesaian dan *finishing* produk sesuai dengan permintaan atau masukan dari pengguna (pemilik rumah). Produk ini akan dikembangkan menjadi versi yang lebih matang dan siap digunakan.

Tahapan Perancangan

Sistem keamanan rumah yang akan dibangun merupakan sebuah pengembangan dari sistem keamanan yang sudah ada sebelumnya, sistem ini dibangun secara praktis dengan sistem yang telah ada sebelumnya. Keunggulan yang dimiliki dari sistem ini antara lain sebagai berikut.

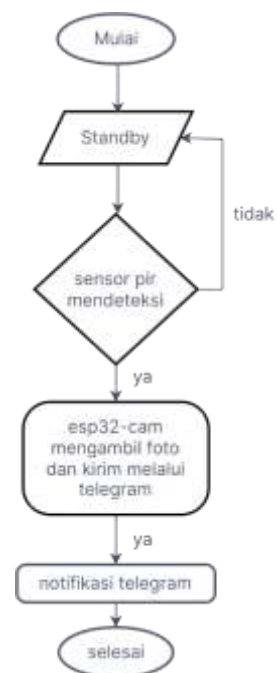
1. pemberitahuan notifikasi telegram kepada user pemilik rumah
2. Sistem berbasis IoT
3. Dapat di monitoring dimana saja

Sistem keamanan rumah yang dibuat memiliki konsep sistem menggunakan komponen yang ditunjukkan pada Gambar 1. Esp32Cam terhubung dengan FTDI untuk dapat diprogram *firmware*. Sensor PIR terhubung ke pin GPIO2.



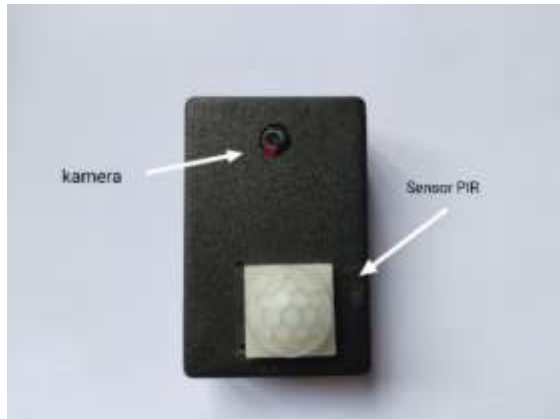
Gambar 1: Desain Sistem Keamanan Rumah

Gambaran umum kerja perangkat ini dapat dilihat pada Gambar 2. Perangkat akan menyala dan siaga menunggu sensor PIR mendeteksi adanya objek yang melewatinya. Saat objek melewati sensor, Esp32Cam akan mengambil foto dan mengirimkan foto tersebut melalui telegram. Pengguna akan menerima notifikasi dari telegram secara langsung di ponsel pintar mereka.

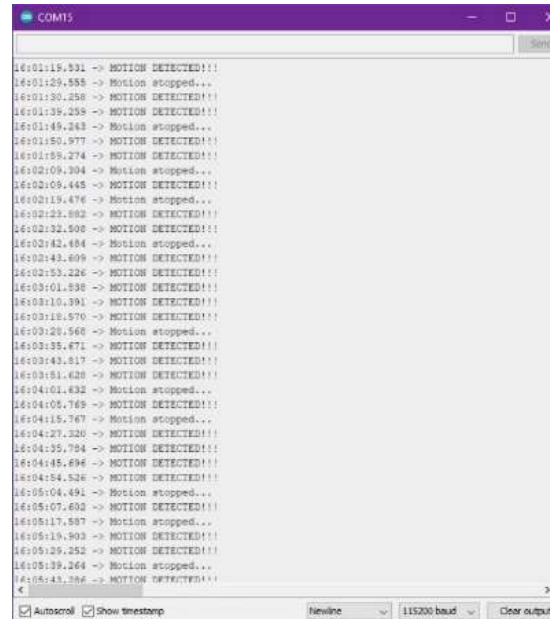


Gambar 2: Diagram Alir Kerja Perangkat

Dalam memudahkan penempatan alat pada saat uji coba, dibuatlah dalam bentuk prototype unik sehingga alat dapat terlihat tersembunyi. Bentuk prototipe yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Prototype Yang Dikembangkan



Gambar 4: Uji Sensor PIR

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi Prototype

Simulasi prototype dilakukan dengan pengujian kinerja alat. Pengujian kinerja alat dilihat dari kemampuan sensor PIR untuk mendeteksi objek yang melintasi. Hasil pengujian PIR ditampilkan pada serial monitor Arduino IDE yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil simulasi prototype yang ditunjukkan pada Tabel 1, diperoleh interval gerakan yang dibaca oleh sensor PIR sejauh 3 meter. Dengan hasil parameter tersebut dapat disimpulkan bahwa sensor PIR pada sistem keamanan rumah berbasis Esp32-cam secara teknis layak untuk diimplementasikan.

Tabel 1: Uji sensor PIR

No	Jarak Objek Sensor PIR	Keadaan
1	30 cm	Terdeteksi
2	60 cm	Terdeteksi
3	90 cm	Terdeteksi
4	120 cm	Terdeteksi
5	150 cm	Terdeteksi
6	180 cm	Terdeteksi
7	210 cm	Terdeteksi
8	240 cm	Terdeteksi
9	270 cm	Terdeteksi
10	300 cm	Terdeteksi
11	330 cm	Tidak terdeteksi
12	360 cm	Tidak terdeteksi

Sumber: data primer yang sudah diolah, 2023

Pengujian Esp32Cam dilakukan dengan mengirimkan notifikasi ke Telegram berdasarkan sensor PIR yang mendeteksi adanya pergerakan. Notifikasi akan

dikirimkan secara terus menerus ketika banyak pergerakan yang terdeteksi.



Gambar 5: Alat Dalam Kondisi Standby Di Telegram

Berdasarkan gambar 5, sistem dapat dikontrol melalui telegram. Ada beberapa perintah yang digunakan dalam menjalankan alat. Pertama, perintah “/start” untuk memulai. Perintah “/photo” untuk mengambil gambar. Perintah “/flash” untuk menghidupkan dan mematikan LED. Perintah “/piron” untuk menghidupkan sensor PIR dalam kondisi standby. Perintah “/piroff” untuk mematikan sensor PIR.



Gambar 6: Sensor PIR Mendeteksi Gerakan Dan C Mengirimkan Foto

Dalam kondisi standby, sensor PIR akan mendeteksi gerakan di sekitar alat. Gerakan yang terdeteksi akan dikirim melalui notifikasi telegram berupa gambar yang terdeteksi disekitar seperti pada Gambar 6.

Firmware

Firmware ditanam di dalam Esp32-CAM dan berperan dalam pengoperasian perangkat. Firmware ini mengatur berbagai fungsi penting, termasuk inisialisasi kamera (Gambar 7) dan pengiriman foto (Gambar 8).

Pada tahap inisialisasi kamera, firmware akan mencoba untuk menginisialisasi kamera Esp32Cam. Jika inisialisasi kamera mengalami kegagalan, firmware akan melakukan restart pada Esp32Cam untuk mencoba inisialisasi ulang.

Selanjutnya, firmware akan memantau status sensor PIR. Jika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan dan memberikan sinyal logika HIGH, firmware akan mengaktifkan proses pengiriman foto ke server Telegram. Hal ini memungkinkan pemilik rumah untuk menerima notifikasi dengan foto saat ada gerakan mencurigakan yang terdeteksi. Dengan menggunakan firmware yang terintegrasi dengan Esp32Cam, sistem dapat berfungsi secara otomatis dan responsif terhadap kejadian yang terjadi di sekitar rumah.

```

92 // inialisasi kamera
93 esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
94 if (err != ESP_OK) {
95     Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
96     delay(1000);
97     ESP.restart();
98 }

```

Gambar 7: Inialisasi Kamera

```

ESP32CAM32_PAGAR_DEPAN $
267
268 if (flag){
269     delay(1000);
270     if(digitalRead(pir == HIGH)){
271         Serial.print("Motion Detected, Value = ");
272         Serial.println(pir);
273         bot.sendMessage(CHAT_ID, motion, "");
274         sendPhotoTelegram();
275         digitalWrite(led_dan_buzzer,LOW);
276         delay(500);}
277

```

Gambar 8: Kode Program Pengiriman Foto

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa sensor PIR memiliki jarak maksimum pendeteksian sejauh 3 meter untuk mendeteksi objek. Hal ini menunjukkan bahwa sensor PIR efektif dalam mengidentifikasi keberadaan objek yang berada dalam jarak tersebut.

Selanjutnya, melalui penggunaan Esp32Cam yang dilengkapi dengan firmware yang tepat, dikonfirmasi bahwa perangkat tersebut mampu mengirimkan foto ke aplikasi Telegram saat sensor PIR mendeteksi adanya objek yang melewati area pendeteksian. Fitur ini memberikan respons cepat dan notifikasi visual kepada pemilik rumah tentang adanya aktivitas yang mencurigakan di sekitar area yang dipantau.

Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi antara sensor PIR dan Esp32Cam dengan firmware yang sesuai mampu menghasilkan sistem pengamanan rumah yang efektif. Sistem keamanan rumah

ini memberikan solusi yang handal dalam memantau dan memberikan peringatan dini terhadap potensi ancaman atau kegiatan yang mencurigakan di sekitar rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Kaputra, "Warga Tanjungpinang Kehilangan Perhiasan Emas Rp 80 Juta, Curiga Lihat Jendela Rumah," 2022. <https://batam.tribunnews.com/2022/01/11/warga-tanjungpinang-kehilangan-perhiasan-emas-rp-80-juta-curiga-lihat-jendela-rumah>
- [2] W. Kurniasih, A. Rakhman, and I. Salamah, "Sistem Keamanan Pintu dan Jendela Rumah Berbasis IoT," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.,* vol. 5, no. 2, p. 266, Jul. 2020, doi: 10.30645/jurasik.v5i2.212.
- [3] E. Surya Jaya, "Sistem Keamanan Rumah Berbasis Bot Telegram Menggunakan Mikrokontroler Esp8266," 2021.
- [4] A. D. Achmad, Z. Zainuddin, J. Toding, and R. Kalau, "Sistem keamanan perumahan berbasis mikrokontroler arduino uno," *J. Ilm. Techno Entrep. Acta*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [5] A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R. Wardhana, "Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis," *JIT (Jurnal Teknol. Ter.,* vol. 7, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.
- [6] D. Setiawan, H. Jaya, S. Nurarif, T. Syahputra, and M. Syahril, "Implementasi ESP32-CAM Dan BLYNK Pada WIFI Door Lock System Menggunakan Teknik Duplex," *J. Sci. Soc. Res.,* vol. 5, no. 1, p. 159, Feb. 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i1.807.
- [7] Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot)

- Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,” *J. Ilm. ILMU Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, Sep. 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [8] M. Sobri Sungkar, “Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things,” *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 96–98, Jun. 2020, doi: 10.30591/smartcomp.v9i2.1972.
- [9] F. Masykur and F. Prasetyowati, “Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan,” *J. Teknol. Inf. dan ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [10] J. Fahana, R. Umar, and F. Ridho, “Pemanfaatan Telegram Sebagai Notifikasi Serangan untuk Keperluan Forensik Jaringan,” *QUERY J. Sist. Inf.*, vol. 01, no. 02, pp. 6–14, 2017, doi: <http://dx.doi.org/10.58836/query.v1i2.1036>.

IDENTIFIKASI PENERAPAN ERP PADA UPT LABORATORIUM LINGKUNGAN DINAS LINGKUNGAN HIDUP KOTA PALANGKA RAYA

Sekarlangit¹, Eko Sedyono², Aris Puji Widodo³

¹ Magister Sistem Informasi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro

² Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Setya Wacana

³ Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

¹sekarlangitt@gmail.com, ²eko@uksw.edu, ³arispu@gmail.com

ABSTRACT

Improving the quality of environmental laboratory services has become an important requirement. This has an impact on the level of public satisfaction with the information services presented in the laboratory. Service to the public is something that becomes the basis for planning for service improvement and better data management later at the Environmental Laboratory UPT, Palangka Raya City Environmental Service. The application of ERP in the Environmental Laboratory Service System of UPT Environmental Laboratory of the Palangka Raya City Environmental Service is expected to further improve the quality of good service for the community. The service system development process begins by analyzing the existing system, then identifying the existing problems. After being identified, the author designed a system using the ERP method and integrated it into the MySQL database.

Keywords: Laboratory Service System, Environmental Laboratory, ERP, Integrated

ABSTRAK

Peningkatan kualitas pelayanan laboratorium lingkungan telah menjadi kebutuhan yang penting. Hal tersebut berdampak terhadap tingkat kepuasan publik akan pelayanan informasi yang disajikan di laboratorium. Pelayanan terhadap publik merupakan suatu hal yang menjadi dasar untuk dapat merencanakan peningkatan pelayanan serta pengelolaan data yang lebih baik nantinya di UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Palangka Raya. Penerapan ERP pada Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Palangka Raya diharapkan dapat lebih meningkatkan mutu dalam pelayanan baik bagi masyarakat. Proses pembangunan Sistem Layanan dimulai dengan menganalisis sistem yang ada, kemudian mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada. Setelah diidentifikasi kemudian penulis merancang sistem dengan metode ERP dan mengintegrasikannya pada database MySQL.

Kata Kunci: Sistem Layanan Laboratorium, UPT Laboratorium Lingkungan, ERP, Integrasi

PENDAHULUAN

Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan merupakan suatu sistem yang ditujukan kepada pengunjung dan untuk membantu kinerja laboratorium mengelola data, memusatkan data sampel uji. Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Lingkungan merupakan instansi yang berfungsi untuk mengoptimalkan pelayanan kepada

masyarakat khususnya para pelaku usaha dan/atau kegiatan di Kota Palangka Raya dalam melakukan pengambilan dan pengujian sampel dari limbah yang terdapat di lokasi. Kegiatan usaha atau perusahaan yang dilakukan oleh para pelaku usaha dan/atau kegiatan yang berdampak pada kualitas lingkungan hidup, dengan diketahuinya kualitas lingkungan yang terkena dampak

maka dapat lebih tepat dalam mengambil tindakan atau antisipasi pada pengelolaan dan perlindungan lingkungan untuk menghindari pencemaran/pengaruh terhadap lingkungan hidup [1].

Teknologi Informasi (TI) adalah suatu studi perancangan, penerapan, pengembangan, dukungan atau manajemen sistem informasi berbasis teknologi komputer, yang berkaitan dengan *hardware* dan *software* [2]. TI mencakup fasilitas yang dapat mendukung dan meningkatkan pekerjaan manusia dalam bidang informasi sehingga menghasilkan sesuatu yang berkualitas.

Integrasi sistem informasi merupakan suatu proses teknik menggabungkan berbagai komponen atau subsistem menjadi satu kesatuan sistem yang besar. Prosedur tersebut menghubungkan beberapa komponen terpisah. Konsep Integrasi sistem adalah yaitu suatu konsep sistem yang dapat saling berhubungan satu dengan yang lain dengan berbagai cara yang sesuai dengan keperluan. Hal ini sangat bermanfaat bila suatu data dalam file suatu sistem diperlukan juga oleh sistem yang lainnya atau output suatu sistem menjadi Input sistem lainnya [3].

ERP digunakan untuk institusi besar, salah satunya RS. ERP merupakan sistem informasi atau perancangan *software* untuk perusahaan manufaktur dan jasa yang dapat mengintegrasikan dan memberikan *enable* pada proses bisnis yang berhubungan dengan bidang produksi maupun distribusi pada perusahaan [4, 5]

Permasalahan yang terjadi adalah dalam sistem pelayanan laboratorium lingkungan pada UPT Laboratorium Lingkungan DLH Kota Palangka Raya masih dilakukan secara manual dari proses pendaftaran hingga pembuatan laporan pengujian sampel, pada saat pengolahan data analisis berdasarkan parameter yang dibutuhkan dan terkadang terjadi kesalahan dalam pengolahan data.

Terbuatnya aplikasi yang mampu memenuhi kebutuhan pihak UPT dalam pengerjaan pengujian sampel, membantu dan mempercepat prosedur pengerjaan pengujian, memusatkan data-data terkait pengujian, dan menanggulangi kesalahan atau kehilangan data, hal ini menyebabkan Layanan dianggap kurang optimal dan jumlah penggunaan kertas juga menjadi penyebab dari biaya yang akan dikeluarkan. Selain itu, ada banyak pelanggaran data penting dalam proses layanan [6, 7].

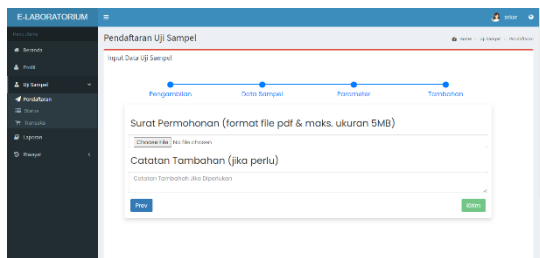
METODE PENELITIAN

Bahan referensi seperti literatur survei, literatur, buku penelitian, jurnal, dan informasi dari internet terkait dengan proses implementasi ERP pada sistem. Adapun metode observasi, observasi dilakukan di tempat penelitian dan permasalahan dicatat secara sistematis [8]. Metode konsultasi untuk membahas hal-hal yang akan dibicarakan dengan pihak terkait. Metodologi yang digunakan untuk menulis dan merancang aplikasi implementasi ERP (Enterprise

Resource Planning) adalah metodologi waterfall versi Sommerville tahun 2011.

HASIL DAN PEMBAHASAN

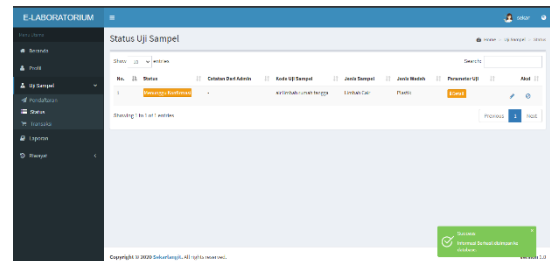
Penerapan sistem ERP pada SILAB menghasilkan perubahan yang relevan dan dapat merespon kebutuhan masyarakat yang memerlukan. Dalam penerapan sistem ERP juga dibutuhkan integrasi basis data (database) yang bertujuan untuk mengefisiensikan operasional dan menghindari duplikasi data pada transaksi pengujian sampel dalam SILAB [9].



Gambar 1: Tampilan Pendaftaran Sampel Uji

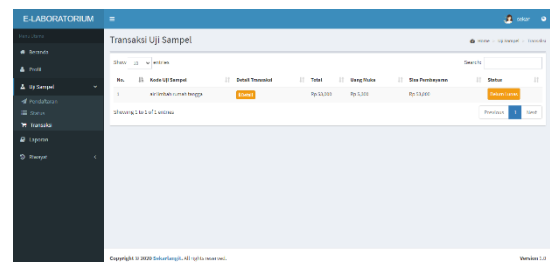
Gambar 1 menunjukkan tampilan dari pendaftaran sampel uji pelanggan, pada halaman ini dibagi menjadi beberapa bagian yaitu, pada tahap pertama pendaftaran pelanggan akan mengisi form yang berisi pilihan pengambilan sampel dilakukan oleh pihak laboratorium atau pelanggan itu sendiri, kemudian pelanggan melengkapi data sampel yang berisikan kode atau nama sampel yang akan diuji, jenis sampel dan jenis wadah,

memilih parameter uji, dan mengunggah surat permohonan uji sampel sebagai syarat sebelum melakukan transaksi,



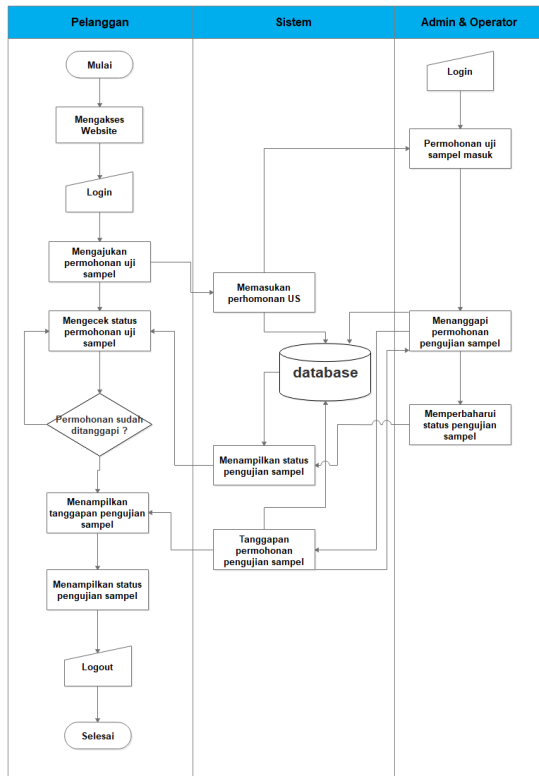
Gambar 2: Tampilan Status Pelanggan

Gambar 2 menunjukkan tampilan dari halaman status pelanggan, pada halaman ini hanya menampilkan status apabila pelanggan telah mengirimkan permohonan dan melakukan transaksi.



Gambar 3: Tampilan Transaksi Pelanggan

Gambar 3 menunjukkan tampilan dari halaman transaksi, disini mulanya tidak terintegrasi dengan database, jadi walaupun sudah memiliki SILAB tapi tidak terintegrasikan dengan database transaksi yang dapat di akses dengan cara manual. Jadi untuk transaksi tetap dilakukan secara manual.



Gambar 4: Flowchart transaksi

Gambar 4 menunjukkan alur dari transaksi yang menggambarkan proses bisnis dari SILAB. Proses bisnis merupakan kumpulan aktivitas yang disusun secara terstruktur dan saling terkait untuk menghasilkan produk atau output tertentu [10]. Proses bisnis terdiri dari beberapa subproses yang berkontribusi pada pencapaian tujuan subproses. Proses bisnis memiliki karakteristik sebagai berikut: Bagian ini menjelaskan manfaat keberhasilan penerapan ERP terhadap SILAB UPT Lab Lingkungan. Disini peneliti hanya membahas keunggulan ERP pada proses registrasi hingga transaksi uji sampel. Dalam penerapannya, manajemen keuangan dan sistem ERP membantu menemukan solusi untuk mengurangi biaya, meningkatkan pelaporan, mengurangi risiko

kecurangan atau selisih data, dan pada bagian ini juga membantu manajemen inventaris dalam mengkoordinasikan pembelian bahan parametrik untuk pengujian sampel dan pemeliharaan alat uji, mencatat tanggal kedaluwarsa dan status pesanan, serta menemukan pemasok yang ekonomis. Selain itu juga, biaya operasional sistem ERP secara signifikan mengurangi biaya tenaga kerja yang terkait dengan pengelolaan pendaftaran pasien, dan transaksi hingga pengujian sampel. Singkatnya, sistem ERP membantu UPT Laboratorium Lingkungan menangani proses secara efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, menerapkan sistem ERP akan membantu UPT Lab Lingkungan mencapai tujuannya dan meningkatkan kualitas layanannya. Dengan menerapkan pendekatan teknologi ERP dalam mengintegrasikan sistem informasi dapat mencapai keseragaman data transaksional dan mendukung proses pelayanan UPT Lab Lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Persetujuan Bersama, "Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia Dan Presiden Republik Indonesia."
- [2] N. Jamil Al-Zaidiyeen, L. Lai Mei, And F. Soon Fook, "Teachers' Attitudes And Levels Of Technology Use In Classrooms: The Case Of Jordan Schools," 2010. [Online]. Available: [Www.Ccsenet.Org/Ies](http://www.ccsenet.org/ies)

- [3] F. R. Rumambi, C. Amalia, And R. Alexander, "Identifikasi Penerapan Erp Dan Resiko Managemen Pada Rsud Dr Samratulangi Tondano Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, Vol. 8, No. 2, P. 149, Oct. 2018, Doi: 10.21456/Vol8iss2pp149-156.
- [4] R. Mardliyyah Alhadi, G. Suprayitno Jurusan Sistem Informasi, And F. Industri Kreatif Dan Telematika Universitas Trilogi Jl Taman Makam Pahlawan Kalibata, *Penerapan Modul Enterprise Resource Planning Dan Supply Chain Management Pada Proses Bisnis*. 2017.
- [5] R. Mardliyyah Alhadi, G. Suprayitno Jurusan Sistem Informasi, And F. Industri Kreatif Dan Telematika Universitas Trilogi Jl Taman Makam Pahlawan Kalibata, *Penerapan Modul Enterprise Resource Planning Dan Supply Chain Management Pada Proses Bisnis*. 2017.
- [6] R. A. Istiqomah, S. Rochimah, And A. S. Ahmadiyah, "Rancang Bangun Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan Pada Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur Relaci Aprilia Istiqomah, Siti Rochimah, Dan Adhatus Solichah Ahmadiyah Departemen Informatika, Fakultas Te," *Jurnal Teknik Its*, Vol. 6, No. 2, Sep. 2017, Doi: 10.12962/J23373539.V6i2.23741.
- [7] F. R. Rumambi, C. Amalia, And R. Alexander, "Identifikasi Penerapan Erp Dan Resiko Managemen Pada Rsud Dr Samratulangi Tondano Kabupaten Minahasa Sulawesi Utara," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, Vol. 8, No. 2, P. 149, Oct. 2018, Doi: 10.21456/Vol8iss2pp149-156.
- [8] A. Amado And F. P. Belfo, "Maintenance And Support Model Within The Erp Systems Lifecycle: Action Research In An Implementer Company," *Procedia Comput Sci*, Vol. 181, Pp. 580–588, 2021, Doi: 10.1016/J.Procs.2021.01.205.
- [9] T. Escobar-Rodríguez And L. Bartual-Sopena, "Impact Of Cultural Factors On Attitude Toward Using Erp Systems In Public Hospitals," *Revista De Contabilidad*, Vol. 18, No. 2, Pp. 127–137, Jul. 2015, Doi: 10.1016/J.Rcsar.2014.04.002.
- [10] N. W. Purnawati And D. B. Setyohadi, "The Analysis Of Implementation Business Model Canvas At The E-Marketplace Dipeta Company," *Scientific Journal Of Informatics*, Vol. 4, No. 2, Pp. 125–133, Nov. 2017, Doi: 10.15294/Sji.V4i2.9945.

PERANCANGAN ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI PARIWISATA MENGGUNAKAN FRAMEWORK SAGA (STUDI KASUS: DINAS PARIWISATA KABUPATEN BELITUNG)

Asto Purwanto¹

¹ Teknik Informatika, STMIK IM

¹ astopurwanto@stmik-im.ac.id

ABSTRACT

This study aims to design the information system architecture of the Kab Tourism Office. Belitung with the SAGA framework and to provide recommendations that can be given to the Tourism Office to implement the proposed architecture. At present the Tourism Office has obstacles in carrying out its duties such as frequent power outages which can hinder any work being done, the rapid growth of tourism which is not matched by available information, lack of human resources who understand technology, there are still tourist attractions that do not take fees which can hamper the process of technology development, as well as information systems that have not been integrated. The methodology used is the Framework Standards and Architectures for E-Government Application (SAGA) which is used for business strategies and information systems strategies that have high interoperability, usability and scalability. For system development using the SAGA Framework, with a framework that includes Enterprise Viewpoint, Technology Viewpoint, Computational Viewpoint, Information Viewpoint, Engineering Viewpoint, with Unified Modeling Language tools. Research results state that: 1). The results of the analysis illustrate that the application of information systems and information technology at the Tourism Office is currently not integrated. So it does not support the business process as a whole. 2). This document has produced an e-Government information system architectural design for the Tourism Office using the SAGA framework. 3). The SAGA framework can be used in formulating an information system architecture design strategy based on e-Government, and can solve the complexities of e-Government into five perspectives.

Keywords: SAGA Framework, Information System, E-Government

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang arsitektur sistem informasi Dinas Pariwisata Kab. Belitung dengan framework SAGA dan untuk memberikan rekomendasi yang dapat diberikan kepada Dinas Pariwisata untuk mengimplementasikan arsitektur usulan. Pada saat ini di Dinas Pariwisata memiliki kendala dalam pelaksanaan tugasnya seperti masih sering terjadinya pemadaman listrik yang dapat menghambat setiap pekerjaan yang dilakukan, pesatnya pertumbuhan pariwisata yang tidak diimbangi dengan informasi yang tersedia, kurangnya SDM yang mengerti teknologi, masih adanya tempat wisata yang tidak mengambil retribusi yang dapat terhambatnya proses pengembangan teknologi, serta sistem informasi yang belum terintegrasi. Adapun metodologi yang digunakan adalah Framework Standards and Architectures for E-Government Application (SAGA) yang digunakan untuk strategi bisnis dan strategi sistem informasi yang memiliki interoperabilitas, usabilitas dan skalabilitas yang tinggi. Untuk pengembangan sistem menggunakan Framework SAGA, dengan kerangka kerja yang meliputi Enterprise Viewpoint, Teknologi Viewpoint, Computational Viewpoint, Information Viewpoint, Engineering Viewpoint, dengan tools Unified Modelling Language. Hasil Penelitian menyebutkan bahwa: 1). Hasil analisis menggambarkan bahwa penerapan sistem informasi dan teknologi informasi pada Dinas Pariwisata saat ini belum terintegrasi. Sehingga belum mendukung proses bisnis secara keseluruhan. 2). Pada dokumen ini telah dihasilkan suatu perancangan arsitektur sistem informasi e-Government untuk Dinas Pariwisata dengan menggunakan framework SAGA. 3). Framework SAGA dapat digunakan dalam penyusunan strategi perancangan arsitektur sistem informasi berbasis e-Government, dan dapat memecahkan kerumitan e-Government menjadi lima sudut pandang.

Kata Kunci: Framework SAGA, Sistem Informasi, E-Government

PENDAHULUAN

Sistem informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam organisasi salah satunya berperan untuk membantu organisasi dalam merencanakan dan merealisasikan visi dan tujuan strategi bisnisnya. Strategi bisnis yang telah dirancang harus dilengkapi dengan strategi sistem informasi sehingga dapat memaksimalkan penggunaan sistem informasi dan teknologi informasi. Oleh karena itu dibutuhkan perencanaan strategi yang terintegrasi dalam pengembangan sistem informasi, proses integrasi ini bertujuan untuk menyatukan seluruh proses sistem informasi masing-masing unit dalam organisasi termasuk unit bisnis yang diakomodasi oleh teknologi informasi. Terkadang organisasi menerapkan sistem informasi hanya memperhatikan kebutuhan sesaat, sehingga menyebabkan penerapan sistem informasi yang tidak terintegrasi, akibatnya terjadi kesenjangan dalam proses pengembangan sistem informasi. Untuk mengurangi kesenjangan tersebut dibutuhkan metode atau kerangka kerja untuk merencanakan dan merancang infrastruktur sistem informasi. Perencanaan strategi sistem informasi dalam organisasi pemerintah saat ini mengarah pada pemanfaatan sistem informasi sebagai penggerak bisnis utama (key enabler business) di dalam kegiatan pengelola dan penyelenggaraan program pembangunan. Sistem informasi merupakan bagian - bagian yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya yang bekerjasama untuk

mengintegrasikan, mengelola, menyimpan, dan menampilkan informasi untuk membantu dalam pengambilan keputusan, penyelarasan, perancangan, analisis dan pencitraan pada sebuah organisasi [1].

Sistem informasi merupakan salah satu sistem didalam sebuah organisasi yang menghubungkan setiap kepentingan mengenai transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategis pada sebuah organisasi agar dapat menyajikan kepada pihak luar dengan laporan – laporan yang diperlukan [2]. Pemanfaatan sistem informasi dalam proses kerja di Pemerintah Kabupaten Belitung sesungguhnya juga telah berlangsung cukup lama dan terdapat di setiap unit kerja pemerintahan salah satunya di Dinas Pariwisata Kab. Belitung. Meskipun pemanfaatan sistem informasi telah menyebar dan melingkupi berbagai bidang pekerjaan di Pemerintah Kabupaten Belitung, namun dari sisi pengelolaanya masih dinilai belum optimal. Ini setidaknya tercermin dari hasil penilaian Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) yang dilaksanakan setiap tahunnya oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika. Nilai SPBE yang didapatkan oleh Kabupaten Belitung pada tahun terakhir bernilai kurang, yakni 1,69 dan masih dalam zona kuning atau kategori kurang. Hal ini masih dibawah yang diharapkan dari pemerintah pusat, yakni bernilai baik dengan ukuran minimal 2,6 (Baik). Semua domain yang menjadi aspek dalam SPBE belum ada

satupun yang bernilai baik, artinya perangkat daerah di Kabupaten Belitung khususnya Dinas Pariwisata sangat perlu untuk meningkatkan kondisi masing-masing dimensi sesuai minimal yang diharapkan (target) dari pemerintah pusat. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penerapan model arsitektur SAGA yang diterapkan pada daerah geografis kepulauan yang memiliki kesulitan dalam pengadaan infrastruktur serta meningkatkan kualitas SDM. Kemudian perancangan yang mendukung dan sejalan dengan proses bisnis yang telah dilakukan di Dinas Pariwisata Kab. Belitung.

Architecture enterprise adalah suatu rencana penggunaan teknologi informasi dan penggabungan antara pengembangan bisnis dengan pengembangan teknologi informasi. *Architecture enterprise* menjelaskan mengenai rencana pengembangan dari sebuah sistem [3]. *Enterprise architecture* merupakan suatu proses bisnis yang terkait dengan artefak, artefak meliputi lapisan architecture, komponen perangkat lunak, integrasi, proses-proses bisnis, strategi bisnis, dan infrastruktur [4]. *Enterprise Architecture* merupakan konsep merencanakan, mendesain, kemudian mengimplementasikan hubungan dari komponen – komponen yang menyusun suatu organisasi yang terdiri dari proses bisnis, sistem informasi, teknologi informasi, serta pemangku kepentingan yang ikut terlibat, untuk menjadikan hubungan strategi bisnis

selaras dengan strategi IT, dan menghasilkan *blueprint* yang sesuai dengan visi misi organisasi [5].

Metodologi serta model perencanaan *Architecture enterprise* merupakan tahap awal dari tahap utama dari kajian *Architecture enterprise* yang penting dan juga sudah telah banyak mendorong kerangka kerja, metodologi serta implementasi yang unggul di bidang terbuka maupun internal [6]. SAGA ialah suatu *interface* dari sebuah pemrograman tingkat tinggi yang memberikan kapabilitas untuk membangun aplikasi terdistribusi pada infrastruktur dengan melalui cara yang independen [7].

SAGA dibangun untuk para pengambil keputusan dalam organisasi & teknologi informasi (tim *e-Government*) pada pemerintahan. Dokumen adalah instruksi yang berguna sebagai suatu tujuan agar dapat membantu pada saat terdapat rencana untuk pengembangan arsitektur & konsep teknis secara umum serta untuk masing-masing individual pada setiap aplikasi teknologi informasi. Nama dari *e-Government* atau *electronic government* mengacu pada pemanfaatan teknologi informasi oleh instansi pemerintahan agar instansi itu sendiri menjadi tambah efektif dan transparan, *e-Government* adalah sebuah proses sistem yang ada dilingkungan pemerintahan dengan memanfaatkan ICT (*Information, Communication and Technology*) sebagai alat untuk memberikan kemudahan proses komunikasi dan transaksi kepada masyarakat,

organisasi bisnis serta instansi pemerintah dan stafnya[8]. *E-Government* yaitu alat dari sebuah perubahan sistem (sumber daya manusia, *standard operating procedure*, proses bisnis, dan organisasi) dalam pemerintahan [9]. *IT Governance* adalah suatu sistem untuk mengarahkan dan mengontrol organisasi untuk mencapai tujuannya dengan menambahkan suatu IT dan proses [10], Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh [11] menyatakan bahwa tingkat kematangan sistem tata kelola teknologi informasi UPT Puskom Undip adalah 2,88 yaitu di tingkat Established Process. Pada tingkat Established Process proses telah dikelola dan dikomunikasikan Dengan begitu dapat tercapainya efisiensi, efektivitas, transparansi dan pertanggungjawaban pemerintah kepada setiap warganya. Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, dapat dirumuskan permasalahan: (1) Bagaimana merancang arsitektur sistem informasi Dinas Pariwisata Kab. Belitung dengan *framework* SAGA? (2) Rekomendasi apa yang dapat diberikan kepada Dinas Pariwisata Kab. Belitung untuk mengimplementasikan arsitektur usulan?. Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut: (1) Merancang arsitektur sistem informasi Dinas Pariwisata Kab. Belitung dengan *framework* SAGA. (2) Mengidentifikasi rekomendasi yang dapat diberikan kepada Dinas Pariwisata Kab. Belitung untuk mengimplementasikan arsitektur usulan.

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan yaitu tahapan - tahapan yang akan dilaksanakan dalam proses penyusunan tesis dalam rangka untuk memudahkan serta memecahkan masalah dari awal perencanaan sampai dihasilkan suatu rancangan yang sesuai dengan kebutuhan. Adapun metodologi utama yang digunakan adalah *Framework Standards and Architectures for E-Government Application* (SAGA). Selain itu menggunakan beberapa tool yang akan membantu jalannya perancangan ini seperti *Value Chain* yang diperlukan untuk menganalisis lingkungan bisnis internal. Analisis SWOT untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan. Penggunaan *Unified Modelling Language* (UML), seperti *usecase*, *class diagram*, dan *activity diagram* yang akan diperlukan untuk melakukan perancangan gambaran proses sistem.

1. Studi Literatur

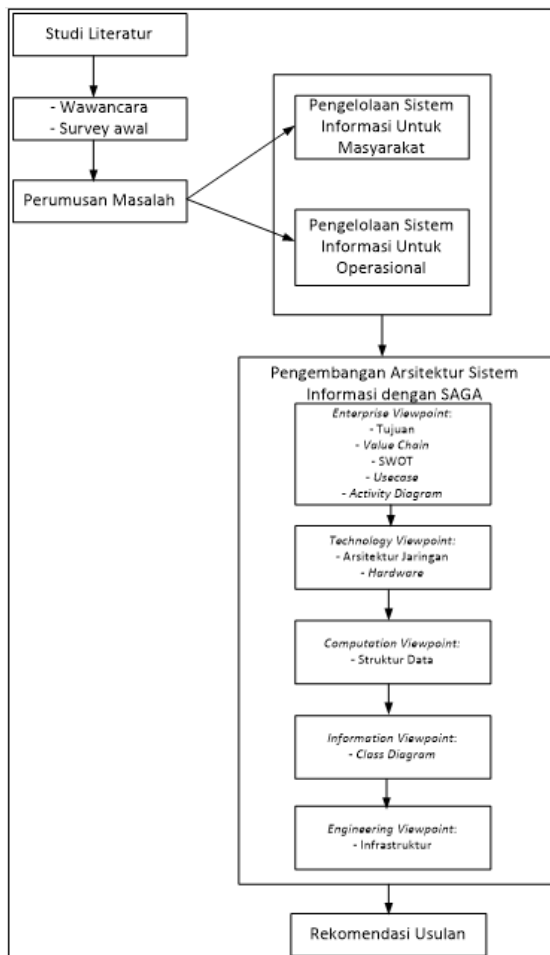
Studi literatur dilakukan dengan menggali referensi teori yang berkaitan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Studi literatur akan selalu digunakan sejak proses pengumpulan dan pengolahan data hingga proses menghasilkan renstra dan *blueprint*.

2. Identifikasi dan Analisis Organisasi

Pada tahap ini dilakukan identifikasi komponen - komponen yang terkait penelitian dengan cara observasi dan studi dokumen yang dipakai dalam proses bisnis Dinas Pariwisata Kab. Belitung.

3. Framework SAGA

Pada tahapan ini, dibahas mengenai perancangan arsitektur menggunakan framework SAGA, dimana dalam *framework* SAGA ini digabungkan dengan metode lain yang bernama *Unified Process* yang menggambarkan suatu model pengembangan perangkat lunak yang populer yang dipakai untuk membangun sistem yang berorientasi objek.

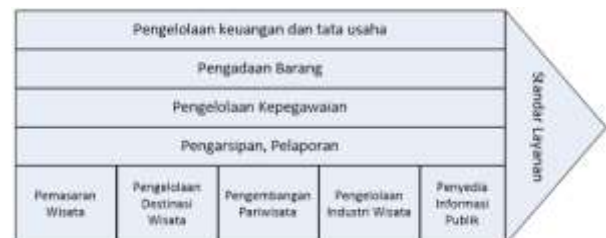


Gambar 1: Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinas Pariwisata memiliki peran penting dalam menentukan regulasi untuk membangun perekonomian suatu daerah.

Masyarakat yang ingin mengetahui dan ingin berkunjung ke tempat wisata di suatu daerah bisa mendapatkan informasi dengan mudah melalui *website* maupun media sosial. Sehingga informasi yang tersedia harus dikelola dengan sebaik mungkin. Pengelolaan setiap informasi yang diberikan kepada masyarakat menjadi peran penting bagi Dinas Pariwisata sebagai tim teknis, dengan dikelolanya informasi dengan baik dapat meningkatkan jumlah wisatawan yang datang, hal tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan ekonomi pada suatu daerah yang menjadi destinasi wisata menjadi meningkat. Bidang pemasaran pariwisata yang memiliki peran untuk memilih target pasar yang diinginkan yang dapat memberikan keuntungan. Sehingga ketika target pasar telah ditentukan maka bidang pemasaran harus menciptakan, menyampaikan dan mengkomunikasikan segala penawaran destinasi wisata kepada masyarakat yang mana hal tersebut dapat memberikan kepuasan kepada masyarakat.



Gambar 2: Value Chain pada Dinas Pariwisata Kab. Belitung

Tabel 1: Analisis SWOT Data dan Informasi

Kekuatan	Kelemahan
1. Adanya kesadaran data yang terupdate dan akurat.	1. Sistem informasi yang belum terintegrasi.
2. Tersedianya perangkat keras dan lunak untuk pemrosesan data.	2. Adanya proses input berulang untuk sistem informasi yang berbeda.
3. Adanya keinginan pengintegrasian data.	3. Perlu waktu lama untuk mendapatkan informasi yang <i>up to date</i> .
Peluang	Ancaman
1. Kemajuan teknologi yang semakin canggih.	1. Keamanan dan penyalahgunaan data.
2. Adanya arsitektur pengintegrasian sistem informasi.	2. Tuntutan masyarakat tentang informasi secara online.
3. Dapat mengembangkan <i>e-Government</i> .	3. Tuntutan masyarakat tentang regulasi secara online.
	4. Adanya otonomi daerah sehingga data antar daerah menjadi terbatas.

Strategi agresif dari Dinas Pariwisata adalah pengintegrasian data dan informasi, dimana kelemahan kondisi saat ini terdapat duplikasi data dalam sistem informasi Dinas Pariwisata. Sehingga dibutuhkan proses pengintegrasian data dan informasi yang akan menjadi dasar dari pengembangan *e-*

Government, sehingga dapat menyediakan informasi yang akurat dan terkini kepada masyarakat. Tentu saja dalam pengembangan *e-Government* dibutuhkan adanya campur tangan para *stakeholder* terkait, sehingga dapat mengoptimalkan proses bisnis di antara para *stakeholder*.

Tabel 2: Analisis SWOT Sumber Daya Manusia

Kekuatan	Kelemahan
Memiliki SDM dalam bidang teknologi informasi yang memadai	Kurangnya bimbingan penggunaan komputer yang semakin hari semakin canggih
Peluang	Ancaman
Adanya ahli dalam pengembangan <i>e-Government</i>	Kurangnya penguasaan teknologi informasi dapat menyebabkan tertinggal dengan kemajuan daerah lain.

Strategi agresif bahwa sumber daya manusia mempunyai peluang untuk menggunakan tenaga ahli dalam pengembangan *e-Government*, serta pimpinan disertakan dalam proses pengembangan tersebut. Sumber daya manusia yang ada terus diberikan pelatihan penggunaan teknologi informasi yang semakin canggih. Pada kuadran strategi defensif dapat dilakukan peningkatan sumber daya manusia. Sehingga

dapat meningkatkan tingkat efisiensi

pelayanan kepada masyarakat. kesadaran pengguna dalam penggunaan perangkat keras.

Tabel 3: Analisis SWOT Perangkat Keras

Kekuatan	Kelemahan
1. Semua divisi memiliki perangkat komputer yang memadai.	1. Tidak ada penanggung jawab untuk kerusakan perangkat.
2. Memiliki server yang memadai.	2. Perawatan perangkat keras kurang diperhatikan.
3. Semua perangkat keras sudah dioperasikan	
Peluang	Ancaman
Adanya ahli dalam pengembangan e-Government	Kemajuan teknologi yang berdampak pada semakin cepatnya tertinggal perangkat keras yang ada.

Strategi agresif yang dilakukan dapat dilihat dalam mengoptimalkan penggunaan perangkat keras dengan cara *upgrade* perangkat keras yang dinilai sudah tidak dapat kompatibel dengan pengembangan perangkat lunak, karena harga perangkat lunak yang semakin hari semakin terjangkau. Sehingga anggaran dapat diminimalisir. Untuk strategi defensifnya dapat merekrut personil IT untuk memelihara perangkat keras, sehingga jika ada kerusakan maka dapat segera ditanggulangi, tidak sampai membuat proses menjadi terhambat, karena kerusakan tersebut. Kemudian meningkatkan

Tabel 4: Analisis SWOT Perangkat Lunak

Kekuatan	Kelemahan
1. Sudah memiliki sistem informasi manajemen daerah.	1. Pengembangan aplikasi masih bersifat parsial belum terintegrasi.
2. Memiliki <i>website</i> .	2. Belum ada urutan prioritas pengembangan aplikasi.
	3. <i>Website</i> belum dikembangkan secara optimal.
Peluang	Ancaman
1. Banyak perusahaan pembuat aplikasi yang <i>user friendly</i> dan mudah digunakan.	Perangkat lunak yang canggih menuntut perangkat keras yang canggih juga.
2. Pengembangan <i>website</i> dengan integrasi GIS (<i>Geographic Information System</i>)	

Dinas Pariwisata sudah memiliki beberapa sistem informasi daerah, namun penggunaannya belum terintegrasi, sehingga

dibutuhkan pengembangan sistem informasi yang terintegrasi menjadi *e-Government*. Pengembangan ini dapat dilakukan dengan cara bekerjasama dengan perusahaan lain, sehingga dapat membuat aplikasi yang terintegrasi dan aplikasi yang mudah untuk digunakan, sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan mudah. Pengembangan *e-Government* tidak dapat dilakukan secara serentak, sehingga dibutuhkan roadmap dan tahapan pengembangan aplikasi. Pengembangan aplikasi juga diharapkan disesuaikan dengan spesifikasi perangkat keras yang ada pada Dinas Pariwisata. *Website* Dinas Pariwisata yang telah ada belum dioptimalkan, maka harus dikembangkan sehingga dapat menyediakan layanan interaktif dengan masyarakat.

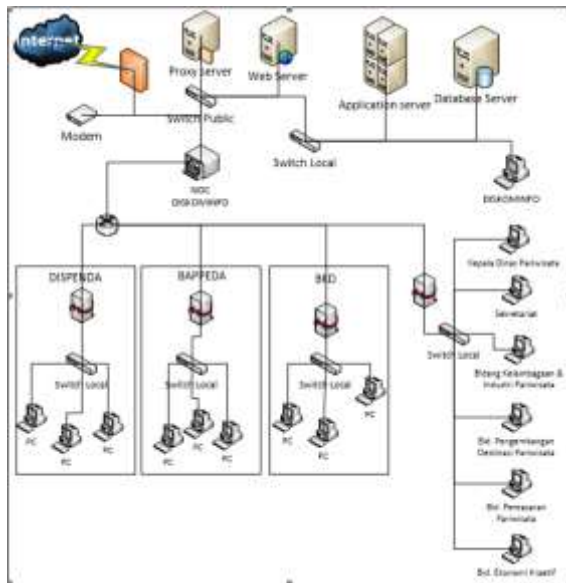
Tabel 5: Analisis SWOT Jaringan

Kekuatan	Kelemahan
1. Adanya keinginan pengintergrasian jaringan untuk kepentingan pelayanan publik.	Belum optimalnya penggunaan jaringan komputer.
2. Sudah ada jaringan komputer yang terhubung	

Kekuatan	Kelemahan
antar divisi.	
Peluang	Ancaman
1. Teknologi jaringan mudah didapati.	1. Masyarakat lebih memilih mendapatkan informasi dari <i>website</i> .
2. <i>Database</i> mudah diimplementasi kan.	2. Tuntutan penyajian informasi yang akurat dan cepat

Dinas Pariwisata sudah memiliki jaringan komputer antar divisi yang baik. Melakukan pengoptimalan pengembangan integrasi jaringan komputer/internet yang membuat sumber daya, *database* menjadi terpusat, merupakan strategi agresif dari Dinas Pariwisata. Pengoptimalan penggunaan internet dalam hal ini dapat meningkatkan pemberian informasi secara *online* kepada masyarakat.

Tahapan selanjutnya yaitu membangun klasifikasi standar teknologi dan keamanan data yang dibutuhkan pada Dinas Pariwisata Kab. Belitung. Tahapan ini dilakukan agar setiap lalu lintas data dapat terjamin keamanannya serta terciptanya sistem yang terintegrasi.



Gambar 3: Skema Jaringan Komputer Dinas Pariwisata

Keamanan jaringan sangat penting untuk kelangsungan arus data dan informasi pada sistem informasi *e-Government*. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga kerahasiaan, aksesibilitas dan integritas sistem.

Berdasarkan hasil pengkajian langsung terhadap kondisi teknologi saat ini, jaringan menggunakan koneksi kabel dikhususkan pada kantor Dinas Pariwisata karena pertimbangan lokasi yang cukup berdekatan serta Dinas Komunikasi dan Informasi juga sebagai pusat data. Usulan standar keamanan jaringan pada Dinas Pariwisata adalah sebagai berikut:

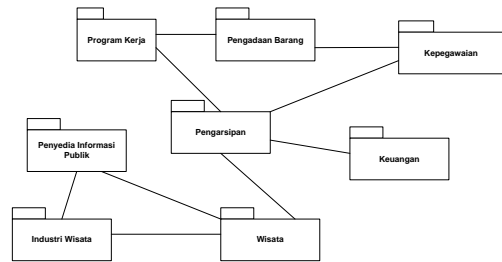
1. Pembatasan akses jaringan, menggunakan *password authentication* dimana hanya pihak – pihak yang berwenang yang dapat mengakses data dan jaringan. Serta adanya pembatasan hak akses

pengguna terhadap sistem informasi sesuai dengan wewenang pengguna.

2. Metode enkripsi, proses penyandian data ini digunakan untuk memastikan paket data yang dikirim terjaga keamanan dan integritasnya sehingga data tersebut tidak dapat diubah oleh pihak tidak bertanggung jawab dalam lalu lintas data.
3. *Firewall*, yaitu mekanisme yang diterapkan baik terhadap perangkat keras, perangkat lunak ataupun sistem itu sendiri dengan tujuan untuk melindungi, baik dengan menyaring, membatasi atau bahkan menolak suatu hubungan komunikasi pada segmen jaringan internal dengan jaringan luar, yang bukan ruang lingkungannya. Segmen tersebut dapat merupakan sebuah *workstation, server, router, atau local area network (LAN)*.
4. Antivirus, mendefinisikan dan membasmi *virus, worm, Trojan* yang akan masuk ke dalam suatu *workstation*. Administrator jaringan harus terus melakukan pembaharuan antivirus tersebut.
5. *Intrusion detection system (IDS)*, merupakan sebuah sistem untuk mendeteksi penyalahgunaan jaringan dan sumber daya komputer. IDS memiliki sejumlah sensor yang digunakan untuk mendeteksi penyusupan. Contoh :

- a. Sebuah sensor untuk memonitor *Transmission Control Protocol (TCP) request*
 - b. *Log file monitor*
 - c. *File integrity checker*
6. *Backup dan recovery*, untuk mencegah terjadinya kerusakan sistem, kehilangan data, serta kegagalan layanan *customer*, pada sistem informasi *e-Government* Dinas Pariwisata ini, maka dibutuhkan fasilitas *backup dan recovery*. Dimana fasilitas *backup* digunakan untuk melakukan pencegahan kehilangan data dan fasilitas *recovery* untuk melakukan penanggulangan jika sistem mengalami kegagalan pihak Dinas Pariwisata divisi komunikasi dan informatika harus membuat rencana penanggulangan masalah ini yang tertuang pada *disaster recovery plan*.

Pada tahap selanjutnya memecah aplikasi ke dalam struktur logika, elemen fungsional yang tepat. Dengan hasil berupa objek dengan antarmuka untuk menawarkan fungsi dan/atau menggunakan fungsi dari objek lain. Interaksi terjalin dalam bentuk komunikasi lokal dan jarak jauh antara unsur – unsur. Interaksi yang aman mungkin diperlukan disini. Aplikasi juga dipecah menjadi lapisan dimana dapat menemukan masing – masing elemen individual.



Gambar 4: Package Diagram Dinas Pariwisata

Pengembangan infrastruktur sistem informasi *e-Government* Dinas Pariwisata Kab. Belitung, memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mendukung kegiatan operasional dinas dalam hal pengelolaan administrasi maupun pelayanan kepada masyarakat.
2. Pengoptimalan manajemen informasi dalam pengelolaan informasi mengenai pariwisata agar dapat diketahui oleh masyarakat.
3. Aliran informasi antar divisi dan stakeholder pada Dinas Pariwisata yang tersebar dapat terintegrasi, sehingga tidak terjadi lagi duplikasi data.
4. Peningkatan pelayanan, baik kepada masyarakat secara online maupun kepada semua instansi terkait yang membutuhkan informasi terkini dari Dinas Pariwisata. Tujuan infrastruktur acuan dalam SAGA adalah menentukan prasyarat infrastruktur yang diperlukan untuk mengoperasikan aplikasi *e-Government* dan struktur sistem yang diperlukan.

Berdasarkan dari perencanaan atau rancangan yang telah dibuat, ada beberapa usulan untuk Dinas Pariwisata agar dapat diimplementasikan, seperti:

1. Dari hasil analisis SWOT dapat dilihat bahwa Dinas Pariwisata memiliki kompetensi untuk menjadikan Kab. Belitung menjadi pusat tujuan destinasi bagi pariwisata dengan mengembangkan sistem informasi agar setiap data atau informasi dapat tersampaikan dengan akurat dan *up to date* kepada seluruh *stakeholder*.
2. Dinas Pariwisata Kab. Belitung diharuskan membuat suatu *master plan* mengenai Teknologi Informasi, agar setiap teknologi informasi yang akan dibangun memiliki standarisasi yang sudah ditentukan.
3. Sistem informasi yang dibangun harus dapat terintegrasi dengan sistem informasi yang sudah ada, agar tidak terjadi duplikat data.

Dari beberapa usulan yang dikemukakan diatas, terlihat bahwa sistem informasi yang dibangun dengan menggunakan *framework* SAGA, Dinas Pariwisata dapat memantau aktivitas operasional dengan lebih baik, sistem informasi yang dibangun memiliki interoperabilitas dengan sistem yang sudah ada dan sistem yang akan dibangun selanjutnya sehingga keberlangsungan arsitektur *enterprise* organisasi dapat terjaga.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terlihat bahwa dengan adanya sistem informasi yang dibangun menggunakan *framework* SAGA, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain sebagai berikut: 1). Berdasarkan hasil analisis *value chain* yang dilakukan Dinas Pariwisata Kab. Belitung harus dapat mengelola setiap informasi yang ada agar dapat diketahui oleh masyarakat yang akan berkunjung ke Kab. Belitung. 2). Hasil analisis yang diperoleh dalam penelitian ini menggambarkan bahwa penerapan sistem informasi dan teknologi informasi pada Dinas Pariwisata Kab. Belitung saat ini belum terintegrasi menjadi satu sistem, masing – masing berdiri sendiri. Sehingga belum mendukung proses bisnis secara keseluruhan. 3). Pada dokumen ini telah dihasilkan suatu perancangan arsitektur sistem informasi *e-Government* untuk Dinas Pariwisata Kab. Belitung dengan menggunakan *framework* SAGA. 4). *Framework* SAGA dapat digunakan dalam penyusunan strategi perancangan arsitektur sistem informasi berbasis *e-Government*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. C. Jane P. Laudon & Laudon, *Essentials of MIS (12th Edition)*. Pearson, 2016.
- [2] Fitri Ayu and Nia Permatasari, “perancangan sistem informasi pengolahan data PKL pada divisi humas PT pegadaian,” *J. Infra tech*, vol. 2, no. 2, pp. 12–26, 2018, [Online]. Available: <http://journal.amikmahaputra.ac.id/ind>

- ex.php/JIT/article/download/33/25.
- [3] G. Osvalds and A. Junction, "Definition of Enterprise Architecture-centric," *Present. INCOSE 2011 Elev. Annu. Int. Symp. Int. Counc. Syst. Eng. Melbourne, Victoria, Aust. 1 - 5 July 2011*, no. July, pp. 1–7, 2011.
- [4] and M. A. Alwadain, E. Fielt, A. Korhaus and Roseman, "NU SC," *DATAK*, 2015, doi: 10.1016/j.datak.2015.09.004.
- [5] F. A. A. N. Murti D. N, Prasetyo Y. A, "Perancangan Enterprise Architecture Pada Fungsi Sumber Daya Manusia (SDM) Di Universitas Telkom Menggunakan Togaf ADM," *J. Rekayasa Sist. dan Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–55, 2017.
- [6] and T. M. Spewak Steven., "Updating The Enterprise Architecture Planning Model," *J. Enterp. Archit.*, 2006.
- [7] Federal Ministry of the Interior, "Standards and Architectures for eGovernment Applications (SAGA) - Version 4.0," *KBSI Publ. Ser.*, no. March, p. 157, 2008.
- [8] DU Hartono & E Mulyanto, "Electronic Government Pemberdayaan Pemerintahan dan Potensi Desa Berbasis Web," *J. Teknol. Informasi*, vol. 6, pp. 9–21, 2010.
- [9] S. Wardiningsih, "Perkembangan Teknologi Dan Sistem Informasi Untuk Peningkatan E-Government Dalam Pelayanan Publik," *J. Akunt. dan Sist. Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 69–78, 2009.
- [10] Zachman, J.A., "A Framework for Information Systems Architecture," *IBM Syst. J.*, vol. 26, no. 3, pp. 276–292, 2015.
- [11] K. Rizki and N. Bahtiar, "Analisis Tata Kelola Teknologi Informasi (IT Governance) Menggunakan COBIT 5 (Studi Kasus di UPT Puskom Universitas Diponegoro)," *J. Masy. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 49–58, 2020, doi: 10.14710/jmasif.11.1.31458.

Jurnal INFOTRONIK

Universitas Sangga Buana YPKP
Fakultas Teknik Gedung C Lantai 3
Jl. PHH. Mustofa No. 68 Bandung 40124
Telp. 62 22 7275489
62 22 7202841
Fax 62 22 7201756
Email jurnal.infotronik@usbypkp.ac.id

