



CYBERSPACE

Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi

Vol. 6, No. 1, 2022

DESIGN OF LABORATORY SCALE REAL-TIME MONITORING SYSTEM
FOR UNDERGROUND MINING USING
WIRELESS NETWORK

Firmansyah, Darius Agung Prata

AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED BY BPOM
AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE

Muhammad Rizal, Fachri Fathiah

IMPLEMENTATION OF EXTREME PROGRAMMING METHOD IN THE DEVELOPMENT
OF PEKANBARU COMMUNITY TRAINING INFORMATION SYSTEM

Sry Dhina Pohan, Iqbal Firdaus

IMPLEMENTATION OF THE DIJKSTRA ALGORITHM IN FINDING THE SHORTEST ROUTE
TO AL-AZIZIYAH ISLAMIC BOARDING SCHOOL – LDII IN SAMARINDA

Chandra Nugraha Delvina, Tri Agustin, Windu Gata

DILEMMA BETWEEN THE USE OF AUGMENTED REALITY AND
THE INFLUENCE OF WORK IN LEARNING

Ahmad Sahar Syamsudin, Charidotul Chusna

THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE

Erfiati Adam, Lailatussaadah

DESIGN OF ACEH LANGUAGE LEARNING ANDROID BASED APPLICATION
FOR PAUD TEACHERS USING USER CENTERED DESIGN (UCD) METHOD

Mushaddiq, Yusran, Dewi Fitriani

DESIGN OF LABORATORY SCALE REAL-TIME MONITORING SYSTEM FOR UNDERGROUND MINING USING WIRELESS NETWORK

Firmansyah¹⁾, Darius Agung Prata²⁾

¹⁾FTK Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

²⁾Balai Diklat Tambang Bawah Tanah

E-mail: firmansyah.syah@ar-raniry.ac.id, darius.prata@esdm.go.id

ABSTRACT

Underground mining is one of the mining systems that has a high potential risk of work accidents. One of the potential dangers is the emergence of gasses that can cause disruption of the respiratory system in humans. To minimize this risk, it is necessary to periodically monitor the gas that appears in the work area. This study aims to design a laboratory environmental monitoring system for underground mining using Arduino Uno as a controller that uses sensors of temperature, oxygen, carbon dioxide, and wind speed. Sensor data is sent wirelessly to the main monitoring system with point to point topology. The design of the software is carried out as a place to store data from the sensor which is then displayed in a monitoring information system in real time. From the results of system testing, sensor data is taken in a span of 1 second which is generated by a system with an accuracy rate of 99.9%. Overall, the system can be used properly to real monitor the environmental quality of underground mines.

Keywords: *Monitoring System, Underground Mining, Wireless Network*

ABSTRAK

Penambangan bawah tanah merupakan salah satu sistem penambangan yang memiliki potensi resiko kecelakaan kerja yang tinggi. Salah satu potensi resiko bahaya adalah munculnya gas yang bisa menyebabkan terganggunya sistem pernapasan pada manusia. Untuk meminimalisir resiko tersebut perlu dilakukan pemantauan secara berkala terhadap gas yang muncul pada area kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain sistem pemantauan lingkungan skala laboratorium untuk tambang bawah tanah dengan menggunakan Arduino Uno sebagai kontroler yang dihubungkan dengan sensor suhu, oksigen, karbon dioksida dan kecepatan angin. Komunikasi data dari sistem sensor ke sistem utama menggunakan sistem nirkabel dengan topologi *point to point*. Perancangan perangkat lunak dilakukan sebagai tempat menyimpan data dari sensor selanjutnya ditampilkan dalam sebuah sistem informasi pemantauan secara langsung. Dari hasil pengujian sistem, Data sensor diambil dalam rentang 1 detik dihasilkan sebuah sistem dengan tingkat akurasi dari sebesar 99.9%. Secara keseluruhan sistem ini dapat digunakan dengan baik untuk melakukan pemantauan kualitas lingkungan pada tambang bawah tanah.

Kata Kunci: *Sistem Pemantauan, Tambang Bawah Tanah, Jaringan Nirkabel*

1. Pendahuluan

Sistem penambangan bawah tanah merupakan salah satu sistem penambangan yang tergolong sulit dimana hampir seluruh aktivitas penambangannya dilakukan di bawah permukaan bumi dengan cara membuat lubang bukaan untuk dapat masuk ke bawah permukaan bawah bumi bertujuan untuk melakukan aktivitas penambangan. Banyak potensi bahaya yang muncul pada sistem penambangan bawah tanah ini sehingga menyebabkan tingginya potensi kecelakaan kerja bagi pekerja tambang bawah tanah.

Salah satu potensi bahaya tersebut adalah munculnya gas berbahaya. Berikut beberapa gas yang terdapat pada tambang bawah tanah ini salah satunya seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄) dan oksigen (O₂) [1]. Gas tersebut juga diatur dalam aturan yang berlaku di Indonesia pada petunjuk teknis pelaksanaan keselamatan pertambangan dan pelaksanaan, penilaian, dan pelaporan sistem manajemen keselamatan pertambangan mineral dan batubara [2].

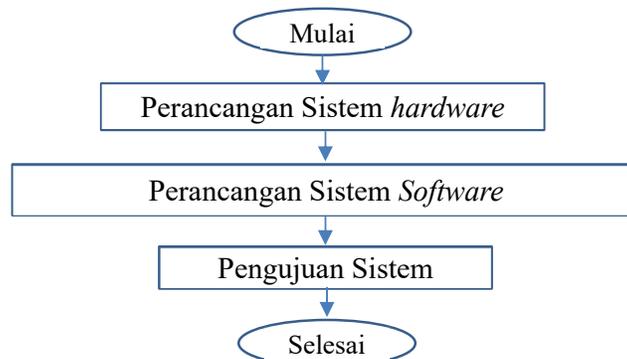
Untuk dapat mengetahui dan mendeteksi keberadaan gas umumnya dilakukan dengan pengecekan secara berkala menggunakan instrumen deteksi gas oleh petugas tambang. Saat ini banyak teknologi yang muncul dalam melakukan deteksi gas tersebut yang dapat di *monitoring* secara *real-time* dengan kemampuan dapat berkomunikasi menggunakan *Radio Frequency* (RF) dari *node* sensor ke pusat *monitoring* sehingga hal ini menjadi salah satu alternatif teknologi untuk meminimalisir munculnya potensi bahaya pada tambang bawah tanah.

Teknologi sensor menjadi bagian penting sebagai instrumen deteksi gas pada sistem *real-time monitoring*. Peneliti terdahulu pernah membahas jenis teknologi sensor dan prosedur kerja yang dapat diterapkan pada tambang bawah tanah khususnya pada area berbahaya [3]. Pernah dilakukan perancangan sistem pemantauan terpadu menggunakan kabel dan telemetri secara langsung (*real-time*) dari permukaan tambang [4].

Dari beberapa penelitian terdahulu dapat dijadikan acuan pada penelitian ini karena memiliki beberapa kesamaan yaitu membuat sistem *real-time monitoring*. Tetapi perbedaan pada penelitian ini dalam penggunaan jenis sensor dan cara kerja keseluruhan sistem. Penelitian ini dilakukan suatu desain sistem *monitoring* lingkungan skala laboratorium untuk tambang bawah tanah secara *real-time* menggunakan sistem wireless.

2. Metode

Tahapan pada sistem *monitoring* lingkungan skala laboratorium ini dimulai dari tahap perancangan sistem *hardware* sistem *Monitoring* Skala Laboratorium, tahap perancangan *software* sistem *real-time monitoring* dan pengujian sistem.



Gambar 1. Tahapan penelitian

DESIGN OF LABORATORY SCALE REAL-TIME MONITORING SYSTEM FOR UNDERGROUND MINING USING WIRELESS NETWORK

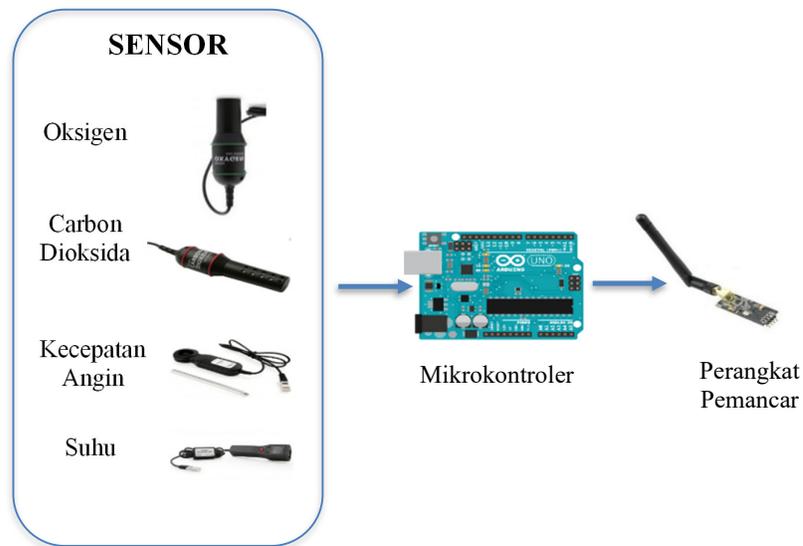
A. Perancangan *Hardware Sistem Monitoring* Skala Laboratorium

Tahapan perancangan *hardware* meliputi perancangan rangkaian sensor, perancangan rangkaian kontrol dan perancangan sistem komunikasi data. Untuk memudahkan penelitian, rancangan *hardware* ini dibagi ke dalam 2 komponen yaitu komponen sumber dan komponen penerima. Komunikasi data antara komponen sumber dan komponen penerima menggunakan modul *Radio Frekuensi (RF) transceiver* yang beroperasi pada frekuensi 2.4 GHz menggunakan topologi *point to point*.



Gambar 2. Sistem komunikasi data

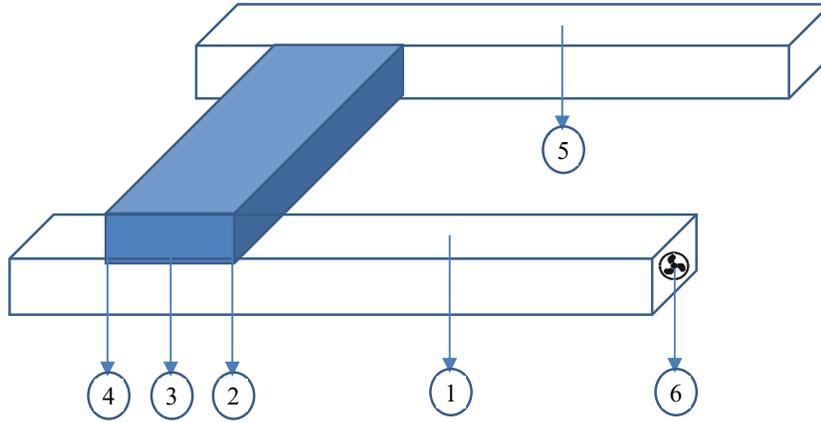
Komponen sumber terdiri dari rangkaian sensor, mikrokontroler dan perangkat pemancar. Rangkaian sensor berfungsi sebagai instrumen untuk mendeteksi parameter atau besaran fisika tertentu terhubung langsung ke rangkaian mikrokontroler.



Gambar 3. Komponen sumber

Penelitian ini menggunakan 4 jenis sensor yaitu sensor suhu ($^{\circ}\text{C}$), oksigen (%), karbon dioksida (ppm) dan kecepatan angin (m/s). Setiap sensor memiliki keluaran berupa sinyal analog dengan besaran berupa tegangan yang masing-masing terhubung langsung ke *port* analog *input* mikrokontroler. Penelitian ini menggunakan *Board Arduino UNO* sebagai mikrokontroler. Data setiap sensor dikumpulkan setiap rentang 0,5 detik, selanjutnya setiap data sensor dilakukan pengolahan menjadi satuan fisika dari besaran masing-masing sensor. Sebagai contoh keluaran sensor suhu berupa tegangan (volt) yang selanjutnya dikonversi ke dalam bentuk sinyal digital menggunakan *analog to digital converter*. Data digital tersebut dikenali sebagai bilangan desimal pada mikrokontroler. Selanjutnya bilangan desimal dari sensor suhu tersebut dilakukan

pengolahan kembali menjadi besaran suhu dengan satuan *celcius*. Data dari setiap sensor hasil pengolahan menjadi besaran fisika kemudian dikirim ke komponen penerima melalui media udara setiap rentang 1 detik. Rangkaian sensor dan kontrol diletakkan pada terowongan buatan skala laboratorium. Berikut tata letak sensor.

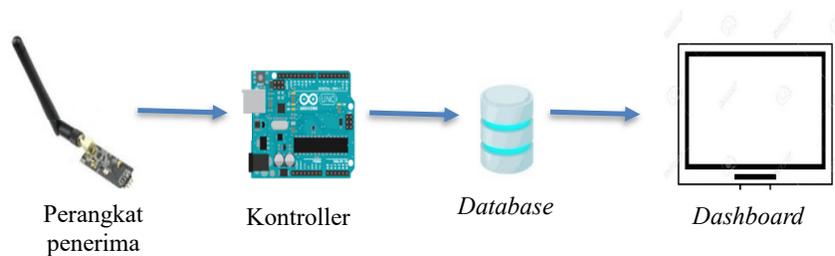


Gambar 4. Tata letak sensor dan mikrokontroler

Berikut ini keterangan dari tata letak sensor dan mikrokontroler yang diletakkan pada terowongan skala laboratorium adalah

1. Sensor kecepatan angin
2. Sensor oksigen
3. Sensor suhu
4. *Board* Mikrokontroler
5. Sensor karbon dioksida
6. Kipas

Komponen penerima terdiri dari perangkat penerima, mikrokontroler, *database* dan *dashboard* sistem *monitoring*. Data setiap sensor diterima melalui modul perangkat penerima *Radio Frekuensi* (RF) modul. Mikrokontroler pada komponen penerima menggunakan *Board Arduino Uno* yang berfungsi menerima data dari komponen pengirim setiap 1 detik. Data setiap sensor disimpan pada sebuah *database* menggunakan *MySQL*. Data yang sudah tersimpan selanjutnya ditampilkan pada sebuah *dashboard* sistem *monitoring* yang dirancang menggunakan *framework CodeIgniter* menggunakan bahasa pemrograman PHP. *Dashboard* sistem ini mengambil data dari *database* setiap rentang 1 detik.



Gambar 5. Komponen penerima

DESIGN OF LABORATORY SCALE REAL-TIME MONITORING SYSTEM FOR UNDERGROUND MINING USING WIRELESS NETWORK

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah hasil perancangan dari sistem *hardware* dan *software* yang digunakan.

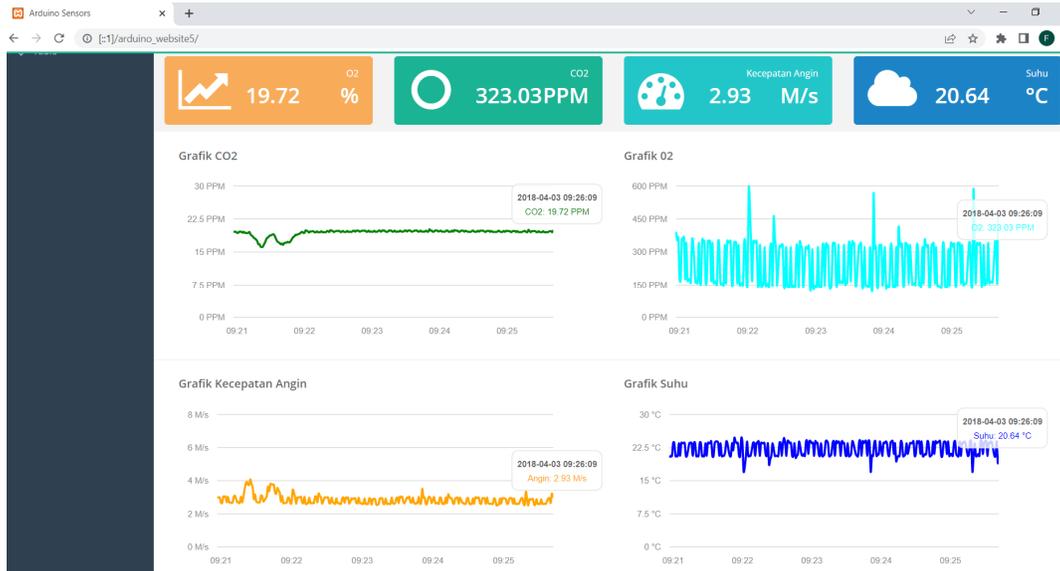
a. Hardware

1. Mikrokontroler : *Board Arduino Uno*
2. Perangkat komunikasi : *Modul Radio Frekuensi (RF) 2.4 Ghz*
3. Sensor : *Suhu, karbon dioksida, oksigen dan kecepatan angin*

b. Software

1. *Framework* : *CodeIgniter*
2. *Web Server* : *Apache*
3. *Web Programming* : *PHP*
4. *Database* : *MySQL*

Pada Gambar 6 di bawah ini merupakan hasil perancangan dari *dashboard* sistem *real-time monitoring*. Terdapat 2 bentuk grafik setiap data sensor yaitu berupa grafik garis dan grafik nilai angka.



Gambar 6. *Dashboard real-time monitoring*

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap *packet loss* atau data yang hilang pada saat pengiriman dari komponen pengirim ke komponen penerima. Pengujian dilakukan selama 30 detik saat sistem baru dijalankan pertama kali.

TABEL 1. PENGUJIAN *PACKET LOSS* SAAT SISTEM BARU BERJALAN

Detik ke -	O2	CO2	Kecepatan Angin	Suhu	Detik ke -	O2	CO2	Kecepatan Angin	Suhu
1	19,46	147,08	2,6	23,49	16	19,52	166,63	2,6	23,49
2	19,49	147,08	2,6	23,9	17	19,52	166,63	2,6	23,49
3	19,49	147,08	2,65	23,49	18	19,52	166,63	2,6	23,9
4	19,49	156,85	2,65	23,49	19	19,52	166,63	2,6	23,9

Firmansyah & Darius Agung Prata

Detik ke -	O2	CO2	Kecepatan Angin	Suhu	Detik ke -	O2	CO2	Kecepatan Angin	Suhu
5	19,49	147,08	2,65	23,9	20	19,52	156,85	2,55	23,9
6	19,49	147,08	2,65	23,9	21	19,52	156,85	2,5	23,49
7	19,49	156,85	2,6	23,9	22	19,52	166,63	2,55	23,49
8	19,49	156,85	2,65	23,9	23	19,55	156,85	2,6	23,49
9	19,49	147,08	2,65	23,9	24	19,55	156,85	2,55	23,9
10	19,49	156,85	2,65	23,49	25	19,55	156,85	2,6	23,9
11	19,49	156,85	2,6	23,49	26	19,55	166,63	2,6	23,49
12	19,49	156,85	2,6	23,9	27	19,55	156,85	2,6	23,9
13	19,52	156,85	2,65	23,9	28	19,55	156,85	2,6	23,49
14	19,52	166,63	2,6	23,49	29	19,55	156,85	2,6	23,49
15	19,52	166,63	2,6	23,9	30	19,55	156,85	2,6	23,9

Pada Tabel 2 di bawah ini dilakukan pengujian terhadap *packet loss* atau data yang hilang pada saat sistem sudah berjalan dalam waktu 1 jam dengan data selama 30 detik.

TABEL 2. PENGUJIAN *PACKET LOSS* SAAT SISTEM SUDAH BERJALAN

Detik ke -	O2	CO2	Kecepatan Angin	Suhu	Detik ke -	O2	CO2	Kecepatan Angin	Suhu
1	19,55	156,85	2,6	23,9	16	19,75	342,58	2,93	20,64
2	19,72	323,03	2,93	20,64	17	19,75	342,58	2,88	20,64
3	19,72	323,03	2,88	21,05	18	19,75	332,81	2,88	21,05
4	19,72	323,03	2,88	20,64	19	19,75	332,81	2,88	20,64
5	19,72	332,81	2,93	20,64	20	19,75	332,81	2,88	20,64
6	19,72	323,03	2,98	20,64	21	19,75	332,81	2,84	20,64
7	19,72	323,03	2,98	20,64	22	19,78	332,81	2,88	21,05
8	19,72	323,03	2,98	21,05	23	19,78	332,81	2,84	20,64
9	19,72	323,03	2,98	21,05	24	19,78	332,81	2,93	21,05
10	19,72	332,81	2,93	20,64	25	19,78	332,81	2,93	20,64
11	19,72	332,81	2,93	21,05	26	19,78	332,81	2,93	20,64
12	19,72	332,81	2,98	21,05	27	19,78	332,81	2,93	20,64
13	19,75	342,58	2,98	20,64	28	19,81	332,81	3,03	20,24
14	19,75	332,81	2,98	21,05	29	19,88	332,81	3,22	19,01
15	19,75	332,81	2,98	21,05	30	20,07	332,81	3,36	19,01

Dari kedua tabel di atas dapat dilihat selama dilakukan pengujian komunikasi data antara komponen pengirim dan komponen penerima tidak ada *packet loss* atau data yang pada sistem *real-time monitoring* ini.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem maka didapatkan kesimpulan proses komunikasi data dari komponen pengirim ke komponen penerima memiliki akurasi sebesar 99.9% dikarenakan selama pengujian tidak ada *packet loss* atau data yang hilang. Selanjutnya sistem *real-time monitoring* ini dapat diimplementasikan pada sistem *real* tambang bawah tanah.

DESIGN OF LABORATORY SCALE REAL-TIME MONITORING SYSTEM FOR UNDERGROUND MINING USING WIRELESS NETWORK

References

- [1] M. J. McPherson, "Gas in subsurface opening," In: Subsurface ventilation and environmental engineering, Chapter-11, 1st ed.–London: Chapman and Hall, pp. 11.2-11.4, 1993.
- [2] Keputusan Dirjen Minerba Nomor 185 K/37.04/DJB/2019 tentang petunjuk teknis pelaksanaan keselamatan pertambangan dan pelaksanaan, penilaian, dan pelaporan sistem manajemen keselamatan pertambangan mineral dan batubara.
- [3] A. Kumar, T. M. G. Kingson, R. P. Verma, A. Kumar, R. Mandal, S. Dutta, S. K. Chaulya, and G. M. Prasad, "Application of Gas Monitoring Sensors in Underground Coal Mines and Hazardous Areas", vol. 3, no. 3, p. 15, 2013
- [4] Hasniati, A. and Zulkifli, P. "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Terpadu Keselamatan Kerja Tambang Bawah Tanah menggunakan sistem kabel dan telemetri," Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara Volume 13, Nomor 3, September 2017: 185 - 196

AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED BY BPOM AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE

Muhammad Rizal Fachri¹, Fathiah²

^{1,2} Pendidikan Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
E-mail: m.rizalfachri@ar-raniry.ac.id ¹ dan fathiah@ar-raniry.ac.id ²

Abstract

In meeting the need for healthy food and drinks that have been verified as halal, the government has established BPOM (Food and Drug Supervisory Agency) and LPPOM MUI (Institute for the Assessment of Food, Drugs, Cosmetics, Indonesian Ulama Council) so that food products circulating are continuously monitored and halal maintained. Food and beverage products must be verified and rigorously tested by the two institutions, so that these food and beverage products can be labeled as halal and healthy. However, some foods and drinks that have not been verified as halal and healthy are still circulating among the public. To make it easier for the public and sellers of food and beverage products, they need a system that can see directly the food products that they are going to buy have been verified as halal and healthy. This research designs a system which can be used as input for practical and easy solutions in verifying halal products using NFC (Near-field communication). NFC is one of the smartphone features that has been widely applied lately. The use of this features can directly attach a smartphone at a distance about 0-2 cm to the product to be purchased and has been integrated with an NFC tag and only takes approximately 1-2 seconds to find out the product information from a smartphone that connected to the internet through the BPOM and LPPOM MUI websites.

Keywords: NFC, Halal Products, BPOM, LPPOM MUI

Abstrak

Dalam memenuhi kebutuhan makan dan minuman sehat serta telah terverifikasi halal, pemerintah telah mendirikan BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) dan LPPOM MUI (Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan, Kosmetik Majelis Ulama Indonesia) agar produk makanan yang beredar terus dipantau dan terjaga kehalalannya. Produk makanan dan minuman harus terverifikasi serta di uji ketat oleh kedua lembaga tersebut, agar produk makanan dan minuman tersebut bisa dilabeli halal dan sehat. Akan tetapi masih terdapat juga beberapa makanan dan minuman yang belum terverifikasi halal dan sehat, yang masih beredar di kalangan masyarakat. Agar memudahkan masyarakat dan penjual produk makan dan minuman perlu sebuah sistem yang bisa melihat langsung produk makanan yang akan mereka beli telah terverifikasi halal dan sehat. Penelitian ini merancang sistem dimana bisa sebagai masukan untuk solusi praktis dan mudah dalam memverifikasi produk halal dengan menggunakan NFC (*Near-field communication*). NFC adalah salah satu fitur smartphone yang telah banyak diterapkan belakangan ini. Penggunaan fitur ini dapat langsung menempelkan smartphone pada jarak antara 0-2 cm ke produk yang akan di beli serta telah terintegrasi dengan NFC tag dan hanya membutuhkan waktu kurang lebih 1-2 detik, untuk dapat mengetahui informasi produk tersebut dari smartphone yang terkoneksi internet melalui website BPOM dan LPPOM MUI.

Kata kunci: NFC, Produk Halal, BPOM, LPPOM MUI

AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED BY BPOM AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE

1. Pendahuluan

Kebutuhan hidup umat Islam untuk produk makanan dan minuman halal merupakan persoalan sangat penting dan dipandang sebagai dasar dalam keberagaman, karena setiap muslim yang akan menggunakan dan terlebih lagi untuk mengkonsumsi sesuatu sangat dituntut dalam ajaran agama islam agar memastikan terlebih dahulu kehalalan dan keharamannya. Selama ini, mengingat banyak sekali variasi beredar berbagai macam jenis produk makanan dan minuman yang dipasarkan, sehingga sangat sulit dalam memilih produk makanan dan minuman halal. Padahal, pada masa Pandemi menjadi titik penting akan kesadaran masyarakat tentang produk makanan atau minuman yang sehat, yang pada tingkat tertentu akan dikaitkan dengan halal. Belum lagi ada jenis makanan halal tapi cara prosesnya haram dan ada juga beredar produk makanan dan minuman telah berlabel atau sertifikat halal dari lembaga pemerintahan, akan tetapi produk makanan dan minuman tersebut sebenarnya belum terverifikasi halal di lembaga pemerintah tersebut.

Lembaga pemerintahan yang berwenang mengawasi kehalalan suatu produk makanan dan minuman di Indonesia adalah LPPOM MUI (Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan, Kosmetik Majelis Ulama Indonesia) dan bahkan menjadi salah satu rujukan halal dunia. Ada juga BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) yang berwenang melakukan audit terhadap keamanan produk dipandang dari sisi kesehatan. LPPOM MUI dan BPOM telah menjalin kerja sama dalam menentukan dan menyakan standar dalam menangkal bahan dan proses makanan dan kosmetik yang tidak halal. Akan tetapi masih banyak bagi konsumen produk makanan dan minuman halal di Indonesia, agak sulit untuk mudah dan cepat dalam mengetahui produk – produk disediakan dipasaran telah berlabel halal.

BPOM dan LPPOM MUI sebenarnya telah membuat website resmi yang didalamnya telah merincikan produk – produk yang telah terverifikasi halal, sehingga konsumen dapat mengecek produk makanan dan minuman tersebut apa telah berlabelkan halal atau belum. Namun ini terdapat kendala tersendiri, disaat konsumen mengecek produk yang telah berlabel halal karena harus membuka web browsing smartphone, dan serta mengakses website resmi LPPOMMUI atau BPOM untuk mengecek nama atau nomor registrasi produk-produk tersebut, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk mengetahuinya, belum lagi dimasa pandemi COVID-19 sangat berisiko sekali menyentuh barang atau produk dipasar secara bergantian karena bisa menyebabkan penularan virus yang ditimbulkan dari sentuhan, dan bahkan ada juga produk yang telah menyertakan barkode dari BPOM hanya menyertakan nomor registrasinya saja didalamnya, sehingga konsumen harus membuka website resminya lagi dan menyalin kode tersebut ke pencarian website untuk mengeceknya.

Dari permasalahan yang muncul, maka Peneliti mencoba untuk mempermudah langkah pengecekan produk yang sudah berlabel halal, dengan memaksimalkan kegunaan smartphone agar dapat mengecek produk yang telah terverifikasi halal dari LPPOMMUI atau BPOM dengan cepat dan praktis, melalui penggunaan salah satu fitur dari smartphone yaitu NFC (Near-field communication). Caranya hanya menempelkan smartphone ke produk yang ingin di cek kehalalannya, sehingga akan tahu bahwa produk tersebut sudah terverifikasi atau belum, yang mengarah langsung ke nomor registrasi dan jenis produk tersebut di website resmi BPOM atau LPPOMMUI tanpa harus menyentuh langsung barang atau produk tersebut.

NFC (Near-field communication) merupakan salah satu fitur smartphone yang

bentuk komunikasinya menggunakan nirkabel jarak-pendek. NFC digunakan untuk mentransfer atau memindahkan data dari sebuah perangkat ke perangkat yang lain dalam waktu singkat tanpa perlu menggunakan kabel, contoh penggunaannya yaitu mengecek saldo e-money atau e-toll, melakukan pembayaran secara digital atau cashless dan dapat digunakan juga untuk mengirim berbagai macam file dari satu perangkat ke perangkat lain. Sehingga dengan Autentikasi Produk Makanan dan Minuman Halal yang Telah Tersertifikasi BPOM dan LPPOM-MUI Berbasis NFC Smartphone ini, maka akan sangat mudah sekali mengecek suatu produk makanan dan minuman halal, apalagi dimasa pandemi yang memang harus meminimalisir sentuhan langsung dengan barang atau produk dipasaran, yang sering sekali disentuh atau tersentuh oleh banyak orang karena bolak balik harus mengecek apakah suatu produk makanan dan minuman telah tersertifikasi halal atau belum.

2. Dasar Hukum Produk halal

Bagi umat muslim dasar hukum menggunakan dan mengkonsumsi makanan dan minuman halal telah di atur jelas dalam alquran yang merujuk pada Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 172, yang artinya: Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezeki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah. Bahkan Selain itu, Allah SWT juga berfirman dalam Al-Quran surat Al-Baqarah ayat 168, yang artinya: Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu. Berdasarkan kandungan ayat diatas, disini Allah SWT. Meyerukan ke orang – orang yang beriman agar memakan makan yang halal dan mengharamkan makan seperti bangkai, darah, daging babi, serta proses penyembelihan dagaing yang tidak menyebut nama Allah, kecuali jika terpaksa dan tidak melampaui batas. Allah juga memerintahkan manusia agar tidak cenderung mengikuti langkah setan untuk mengonsumsi makanan yang diharamkan. Sebab, Allah telah memberikan makanan yang halal dan lagi baik di bumi [1].

Di Indonesia dalam penentuan produk makanan dan minuman halal harus mencantumkan label logo halal pada kemasannya, yang dikeluarkan oleh LPPOM MUI (Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia). Hal ini diperkuat dengan berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan kehalalan produk makanan dan minuman antara lain Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan, Undang Undang Republik Indonesia Nomor i8 Tahun 2012 tentang Pangan, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 95 Tahun 2012 tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan, dan Keputusan Menteri Pertanian No. 745/KPTS/TN.240/12/1992 tentang Persyaratan dan Pemasukan daging dari luar negeri dan KEPMENAG No.518 Tahun 2001 tentang Pemeriksaan dan Penetapan Pangan dan izin dari BPOM, Keputusan Menteri Agama Nomor 519 Tahun 2001 dan Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal [2].

Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal lebih memberi perlindungan dan kepastian hukum bagi konsumen mengkonsumsi produk halal. Lima tahun setelah disahkan undang-undang ini semua produk yang beredar dimasyarakat wajib mencantumkan sertifikat halal pada kemasannya dan sebaliknya apabila produk terdiri dari bahan yang tidak halal berdasarkan Pasal 29 ayat (2) pelaku

AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED BY BPOM AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE

usaha wajib mencantumkan pada kemasan produk tanda tidak halal, misalnya gambar babi.

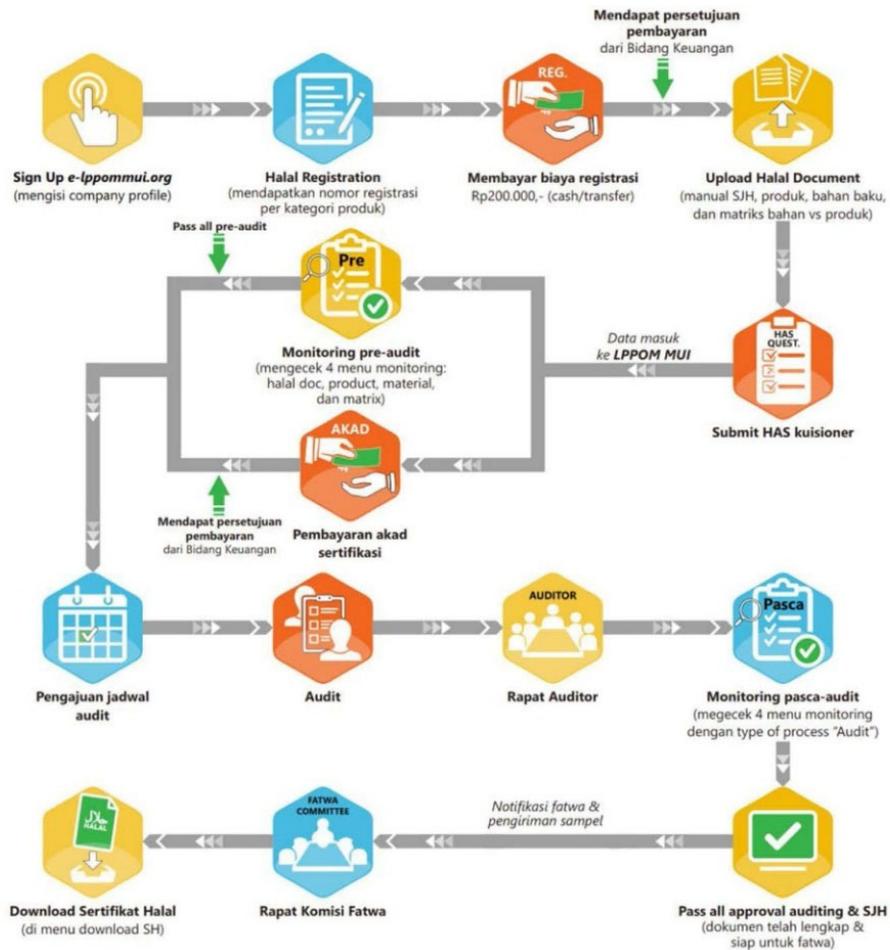
3. Peran LPPOM-MUI dan BPOM Atas Sertifikasi Obat dan Makanan

LPPOM-MUI (Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan, dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia) didirikan pada 6 Januari 1989, bertepatan dengan 26 Jumadil Awal 1409 H berdasarkan Surat Keputusan No.18/MUI/1989. Lembaga ini dibentuk untuk membantu Majelis Ulama Indonesia dalam menentukan kebijaksanaan, merumuskan ketentuanketentuan, rekomendasi dan bimbingan yang menyangkut pangan, obat-obatan dan kosmetika sesuai dengan ajaran Islam. Dengan kata lain LPPOM-MUI didirikan agar dapat memberikan rasa tentram pada umat tentang produk yang dikonsumsinya[3].

Pada Website resmi LPPOMMUI telah menetapkan beberapa syarat untuk mengajukan sertifikat halal yaitu HAS 23000. HAS 23000 adalah dokumen yang berisi persyaratan sertifikasi halal LPPOM MUI. Selain audit sesuai kriteria HAS 23000, LPPOM MUI akan melakukan audit tambahan yakni audit keamanan pangan, obat, dan kosmetik. Hal ini sesuai dengan persyaratan akreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) kepada LPPOM MUI bahwa LPPOM MUI perlu melakukan pengecekan terhadap regulasi yang berlaku di Indonesia terkait keamanan pangan, obat dan kosmetik [3-4].

Perusahaan yang ingin mendaftarkan sertifikasi halal ke LPPOM MUI, baik industri pengolahan (pangan, obat, kosmetika), Rumah Potong Hewan (RPH), restoran, catering, dapur, maka harus memenuhi persyaratan dan prosedur sertifikasi halal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Muhammad Rizal Fachri & Fathiah



Gambar 1 Prosedur Sertifikat Halal dari LPPOM-MUI

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) adalah lembaga pemerintah nonkementerian yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang pengawasan Obat dan Makanan. BPOM berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Presiden melalui menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kesehatan.

BPOM mempunyai tugas menyelenggarakan tugas pemerintahan di bidang pengawasan Obat dan Makanan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Obat dan Makanan terdiri atas obat, bahan obat, narkotika, psikotropika, prekursor, zat adiktif, obat tradisional, suplemen kesehatan, kosmetik, dan pangan olahan.

Dalam melaksanakan tugas pengawasan Obat dan Makanan sesuai dengan Perpres Nomor 80 Tahun 2017 (Perpres RI, 2017), BPOM menyelenggarakan fungsi[5]:

1. Penyusunan kebijakan nasional di bidang pengawasan Obat dan Makanan;
2. Pelaksanaan kebijakan nasional di bidang pengawasan Obat dan Makanan;
3. Penyusunan dan penetapan norma, standar, prosedur, dan kriteria di bidang Pengawasan Sebelum Beredar dan Pengawasan Selama Beredar;
4. Pelaksanaan Pengawasan Sebelum Beredar dan Pengawasan Selama Beredar;
5. Koordinasi pelaksanaan pengawasan Obat dan Makanan dengan instansi pemerintah pusat dan daerah;

AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED BY BPOM AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE

6. Pemberian bimbingan teknis dan supervisi di bidang pengawasan Obat dan Makanan;
7. Pelaksanaan penindakan terhadap pelanggaran ketentuan peraturan perundang-undangan di bidang pengawasan Obat dan Makanan;
8. Koordinasi pelaksanaan tugas, pembinaan, dan pemberian dukungan administrasi kepada seluruh unsur organisasi di lingkungan BPOM;
9. Pengelolaan barang milik/kekayaan negara yang menjadi tanggung jawab BPOM;
10. Pengawasan atas pelaksanaan tugas di lingkungan BPOM; dan

Pelaksanaan dukungan yang bersifat substantif kepada seluruh unsur organisasi di lingkungan BPOM.

4. Penerapan Teknologi Dalam Autentikasi Produk Makan Dan Minuman Halal

Penggunaan teknologi dalam autentikasi pada produk makanan dan minuman halal, sangatlah sering digunakan, khususnya dalam penggunaan fitur dan aplikasi di *smartphone*. LPPOMMUI dan BPOM sendiri telah membuat website resmi dimana masyarakat bisa dengan mudah mengecek sendiri produk – produk yang ingin mereka beli telah terdaftar atau tersertifikasi halal atau belum, dengan cara mengetik manual nama atau nomor sertifikat halal yang tertera pada produk yang diinginkan. Ada juga menggunakan aplikasi di *smartphone* untuk melihat rincian produk makanan dan minuman halal, sehingga konsumen dapat dengan mudah memilih produk mana yang layak di beli. Fitur *smartphone* lainnya untuk autentikasi produk halal ke website resmi lembaga halal, dengan menggunakan pemindaian *barcode* atau *qr code* pada produk yang telah menerapkan hal tersebut, sehingga sangat mudah dalam pencarian produk yang telah tersertifikasi oleh LPPOMMUI atau BPOM.

Fitur lain yang sudah banyak didukung oleh *smartphone* sekarang ini, yaitu fitur NFC (*Near Field Communication*). Fitur ini dapat berkomunikasi dengan jarak dekat, yang sangat praktis dalam penerapannya karena tidak perlu bersentuhan langsung dengan perangkat lain dalam melakukan berkomunikasi. Contoh penggunaan NFC yaitu seperti mengecek saldo *e-money* atau *e-toll*, melakukan pembayaran secara digital atau cashless seperti ditunjukkan pada gambar 2, dan dapat juga digunakan untuk mengirim berbagai macam file dari satu perangkat ke perangkat lain. NFC ini bisa diterapkan pada produk makanan dan minuman halal dalam autentikasi produk tersebut, sehingga sangat mudah dan cepat dalam proses pengecekan produk yang telah terverifikasi oleh BPOM dan LPPOMMUI. Penggunaan NFC dalam transaksi Pembayaran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penggunaan NFC dalam transaksi Pembayaran [6]

5. NFC (*Near Field Communication*)

NFC (*Near Field Communication*) adalah teknologi yang menggunakan gelombang elektromagnetik di frekuensi sebesar 13,56 Mhz dan dapat memungkinkan berkomunikasi dua perangkat dengan jarak yang dekat (kurang dari 10 cm). Standar protokol NFC diatur oleh gabungan organisasi yang terdiri dari *International Organization of Standardization* (ISO) dan *International Electrotechnical Commission* (IEC). NFC diatur dalam set protokol dengan standar ISO/IEC 18000-3 yang mendefinisikan tentang interface komunikasi di frekuensi 13,56 MHz, ISO/IEC 14443-1 dan ISO/IEC 14443- 2 yang mendefinisikan tentang layer fisik NFC, ISO/IEC 14443-3 yang mendefinisikan tentang konsep anti-collision, dan ISO/IEC 7816-4 yang mendefinisikan tentang struktur data kartu NFC dan protokol aplikasi [7].

6. Sistem Komunikasi NFC *Tag* dan *Reader*

Komunikasi berbasis NFC antara dua perangkat dimungkinkan jika satu perangkat bertindak sebagai pembaca / penulis (NFC *reader*) dan yang lainnya sebagai *tag* (NFC *tag*). NFC *Reader* adalah perangkat aktif yang menghasilkan sinyal radio untuk berkomunikasi dengan *tag*, biasanya ditempatkan pada bagaian belakang *smartphone*. NFC *reader* akan memberi daya pada perangkat pasif jika mode komunikasi pasif. Sedangkan, NFC *tag* merupakan perangkat *tag* sederhana yang tipis berisi antena dan sedikit memori < 1Kb. Ini adalah perangkat pasif, didukung oleh medan magnet. Tergantung pada jenis *tag*, memori hanya dapat dibaca, ditulis ulang, dan dapat ditulis sekali.

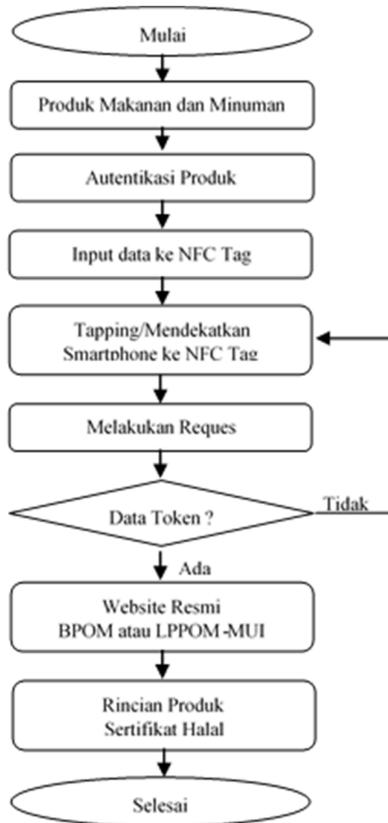
Ada dua cara komunikasi yang didukung pada perangkat NFC, yaitu: Mode aktif dan pasif. Pada mode Aktif dimana target dan perangkat inisiator memiliki catu daya dan dapat berkomunikasi satu sama lain melalui transmisi sinyal alternatif. Sedangkan pada mode Pasif dimana perangkat inisiator menghasilkan sinyal radio dan perangkat target mendapatkan daya dari medan elektromagnetik ini. Perangkat target menanggapi inisiator dengan memodulasi medan elektromagnetik yang ada [8].

7. Metodologi

7.1 Alur Penelitian

Alur penelitian hampir sama dengan sistem dirancang menyerupai sistem pemindaian barcode/qr code pada produk makanan dan minuman halal, akan tetapi disini menggunakan fitur NFC, dimana membutuhkan NFC tag dan smartphone yang telah menggunakan fitur NFC ini untuk saling berkomunikasi antara dua perangkat dengan cara berdekatan. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar.3

AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED BY BPOM AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE



Gambar 3 Alur Penelitian

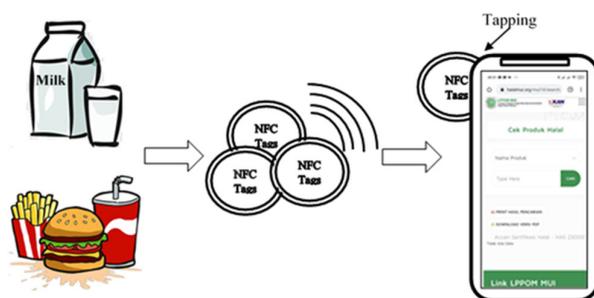
Alur penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, ada beberapa tahapan yang dilakukan sistem dalam proses mendeteksi produk makanan dan minuman halal, sebagai berikut:

1. Autentikasi produk makanan dan minuman halal, yaitu dengan menginput data informasi produk baik berupa kode Registrasi atau nama produk yang terdaftar di website resmi BPOM atau LPPOMMUI ke sistem NFC Tags untuk menyimpan data tersebut.
2. Autentikasi perangkat, yaitu dengan cara tapping atau mendekatkan smartphone yang telah terdapat fitur NFC sebagai alat autentikator produk. Autentikator melakukan reques untuk mengambil data token dari produk yang telah ditentukan. Proses autentikasi ini berjalan di permukaan smartphone, dengan metode yang hampirsama seperti dikehidupan nyata jika seseorang memiliki nomor indentitas keanggotaan suatu organisasi tertentu maka orang tersebut dapat mengakses berbagai informasi dan fasilitas organisasinya.
3. Data yang diterima oleh NFC smartphone berupa link dengan cara otomatis membuka browser menuju website resmi BPOM atau LPPOMMUI, untuk mendapatkan informasi rincian produk apakah telah tersertifikasi halal atau belum.

4. Jika ada nama produk tersebut di website resmi BPOM atau LPPOMMUI, maka produk tersebut dinyatakan sehat dan halal untuk digunakan.

7.2 Skematik kerja Sistem

Sistem ini membutuhkan perangkat yang dapat bekerja khusus seperti yang diperlukan. Perangkat tersebut berupa smartphone baik menggunakan sistem operasi Android maupun IOS asalkan smartphone tersebut memiliki fitur NFC. Sedangkan sebagai sistem penunjang produk agar bisa digunakan sebagai pendeteksi seperti sistem barcode yaitu menggunakan NFC tag. NFC tag ini ada banyak ragam model, seperti betuk stiker, kartu ataupun seperti gantungan kunci, tergantung pemilik produk makanan dan minuman mau menggunakan model yang mana. Skematik kerja sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Skematik Kerja Sistem Autentikasi Produk Makanan dan Minuman Halal

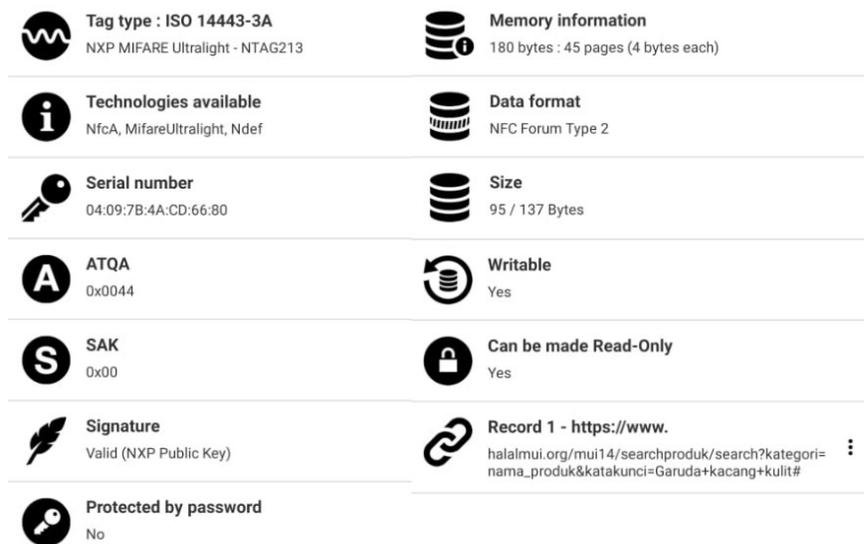
Skema kerja sistem yang di tunjukan pada gambar 4 dapat dijelaskan yaitu: produk makanan dan minuman perlu dicari informasinya, apakah telah terdaftar dan terverifikasi sehat atau halal di website resmi BPOM atau LPPOM-MUI. Jika produk makanan dan minuman telah terverifikasi di website resmi BPOM atau LPPOM-MUI, maka link beserta nomor registrasi/nomor sertifikat tersebut di salin dan kemudian di input ke NFC tag menggunakan aplikasi trigger atau semacamnya. Penggunaan NFC tag yang diinputkan data link website dan nomor registrasi atau nomor sertifikat produk halal, supaya proses pencariannya agar lebih spesifik langsung mengarah pada produk yang di inginkan. NFC tag yang telah di input dengan data produk – produk yang di inginkan maka bisa langsung digunakan atau ditempel berdekatan dengan rak pada produk – produk tersebut. Pelanggan akan melakukan tapping atau mendekatkan smartphonena ke NFC tag produk yang ingin dibeli guna memastikan kehalalan dari produk tersebut [9-10].

8. Hasil dan Pembahasan

Hasil data keluaran dari sistem autentikator pada smartphone yaitu menampilkan data website resmi BPOM atau LPPOMMUI berupa rincian produk yang tersertifikasi halal seperti nama produk, nomor registrasi atau nomor serifikat dan waktu kardaluarsa sertifikat.

Pada sistem NFC tag yang telah di input data informasi produk dengan merekam link web berdasarkan nama produk dan nomor sertifikat produk halal yang ditentukan ke memori NFC tag. Bentuk tampilan pada sistem NFC tag dan telah diinput data produk makanan dan minuman halal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED BY BPOM AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE



Gambar 5. Data informasi pada sistem NFC tags

Pada gambar 5, menunjukkan beberapa data informasi yang ada di dalam sistem NFC tag seperti *tag type* berupa standar ISO (*International Organization for Standardization*) yang digunakan perangkat NFC tag, Nomor serial, jumlah dan sisa memori yang digunakan oleh sistem, dan juga rekaman data link website berdasarkan nomor sertifikat atau nomor registrasi produk makanan dan minuman halal.

Kapasitas memori dan respon NFC juga sangat tergantung dengan NFC tag yang digunakan. NFC tag yang digunakan, pada saat pengujian kapasitas memori NFC tag sebesar 95 / 137 Bytes dari total maksimal yang dapat dipakai, dan membutuhkan waktu hanya 1-2 detik untuk merekam atau menyimpan data variabel ke memorinya, serta membutuhkan waktu kurang lebih 1 detik pula untuk membaca data variabel yang telah direkam tersebut. Kecepatan transmisi sebesar 104 kb/s dengan rentang jarak optimal pembacaannya dari 0 – 2 cm. Tabel pengujian untuk melihat jarak dan respon rata-rata pembacaan NFC terhadap NFC tag yang digunakan dengan kurang lebih 10 kali pengujian, untuk lebih detailnya seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Pengujian jarak dan waktu pembacaan NFC terhadap NFC tag

Pengujian ke-	Jarak Pengujian	Durasi/Waktu (Detik)	Kesimpulan
1	0 cm	0,58	Terbaca
2	1 cm	1,01	Terbaca
3	2 cm	1,02	Terbaca
4	3 cm	-	Tidak Terbaca
5	4 cm	-	Tidak Terbaca
6	5 cm	-	Tidak Terbaca

Secara keseluruhan hasil pengujian menunjukkan bahwa dalam autentifikasi label halal produk makanan dan minuman dengan menggunakan NFC bekerja dengan baik. Pengecekan sangat cepat responnya ke perangkat smartphone, tidak sampai 2 detik sudah terbaca data variabel yang telah direkam oleh NFC tag dan memerlukan koneksi

internet yang cukup baik guna dapat mengakses link label halal yang telah direkam pada NFC tag berdasarkan nama produk dan nomor sertifikasi halal sehingga sangat memudahkan dan dapat memangkas waktu dalam autentifikasi produk makanan halal yang diinginkan.

9. Kesimpulan

Makanan dan minuman halal merupakan hal yang paling penting bagi umat islam dalam memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, diperlukan suatu penerapan teknologi agar memudahkan dalam mengenali makan dan minuman yang halal yang telah tersertifikasi halal dari lembaga LPPOM MUI serta BPOM dimana makanan halal tersebut sehat untuk di konsumsi. Maka penelitian ini telah melakukan penelitian tentang autentifikasi makan dan minuman halal dengan menggunakan fitur NFC (*Near Field Communication*) dari smartphone berdasarkan nama produk dan nomor sertifikat halal dari web resmi lembaga pemerintah tersebut. Kesimpulan dari hasil pengujian pengecekan informasi produk makanan dan minuman yang telah terverifikasi halal, menggunakan NFC (*Near Field Communication*) smartphone, dimana berjalan dengan baik dan di nilai sangat efektif untuk digunakan.

Pemilihan jenis NFC tag yang digunakan pada produk makanan juga sangat berpengaruh terhadap kapasitas dan jarak pemindaian data variabelnya yang telah terekam didalam, saat pengujian NFC tag memiliki kapasitas memori sebesar 137 Bytes dan jarak yang dapat terbaca oleh NFC smartphone berkisar antara 0 – 2 cm. Waktu respon pembacaan NFC untuk membaca data yang telah terekam oleh NFC tag yaitu kurang lebih hanya 1 detik sehingga dapat memangkas waktu pengecekan label halal pada makanan dan minuman yang telah terverifikasi ke halalannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Agama RI, *Alqur'an dan Terjemahannya*, Semarang: Toha Putra, 1990.
- [2] Syafrida, *Sertifikat Halal Pada Produk Makanan Dan Minuman Memberi Perlindungan Dan Kepastian Hukum Hak-Hak Konsumen Muslim*. *ADIL: Jurnal Hukum Vol. 7 No.2*, 159-173, 2016.
- [3] Adisasmito, W., *Analisis Kebijakan Nasional MUI dan BPOM dalam Labeling Obat dan Makanan*. Depok: Universitas Indonesia, 2008.
- [4] Lppom Mui, *Prosedur Sertifikasi Halal Mui*. Online: <https://www.halalmui.org/mui14/main/page/prosedur-sertifikasi-halal-mui>, 2021, retrieved January 25, 2021.
- [5] Perpres RI., *Tentang Badan Pengawas Obat dan Makanan*. Perpres RI, No.80, 2017
- [6] Steve Lowry, *What is NFC (near field communication)?*. Online: <https://mx.gearbest.com/blog/how-to/what-is-nfc-near-field-communication-2712>, 2018, retrieved January 25, 2021.

**AUTHENTICATION OF HALAL FOOD AND BEVERAGE PRODUCTS CERTIFIED
BY BPOM AND LPPOM-MUI BASED ON NFC SMARTPHONE**

- [7] J., M. A., Djanali, S., & Studiawan, H., *Implementasi Teknologi NFC Pada Ponsel Pintar Sebagai Agen Autentikasi Dalam Sistem E-Vote*. Jurnal Teknik ITS Vol. 6, No. 1, 60-63, 2017.
- [8] Mahajan, M. J., Kakde, M. B., & Rishishwar, M., *Mall Shopping System Using NFC*. International Journal of Scientific and Research Publications, 295-303, 2015.
- [9] Ilhami, M. A., *Implementasi Standar Halal dan Thayyib Pada Produk Pangan (Studi : Sfa Steak & Resto Karanganyar)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2020.
- [10] Putri, E. N., Kurniawan, R., & Sari, Y. P., *Rancang Bangun Aplikasi E-info Produk Halal Majelis Ulama Indonesia Menggunakan Metode Quick Search Algorithm Berbasis Mobile*. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian , 359-365, 2019.
- [11] Savitri, E., *Prototyping QR Code Scanner Untuk Autentikasi Sertifikat Restoran Halal*. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung, 2018.
- [12] Setiawan, B., Tolle, H., & Kharisma, A. P., *Rancang Bangun Aplikasi Mobile Informasi Produk Halal*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 10, 3577-3582, 2018.
- [13] Subaeki, B., & Jauhari, M. R., *Aplikasi Info Halal Menggunakan Barcode Scanner Untuk Smartphone Android*. Jurnal Informatika, Vol.III No.1 , 107-116, 2016.
- [14] Ventje J. L. E., V. Albert., & S. Suakanto, *Penerapan NFC Untuk Pembayaran Uang Elektronik pada Self-Payment Machine*. Jurnal Telematika, vol. 12 no. 1, 33-38, 2017.

IMPLEMENTATION OF EXTREME PROGRAMMING METHOD IN THE DEVELOPMENT OF PEKANBARU COMMUNITY TRAINING INFORMATION SYSTEM

Sry Dhina Pohan¹, Iqbal Firdaus²

¹ Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Selamat Sri, Kendal, Indonesia
Email: dhinapohaninfosys@email.com, ² Magister Sistem Informasi, Fakultas
Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang, Email:
iqbalbale754@gmail.com

ABSTRACT

Pekanbaru Community Training Center is an institution that is engaged in developing disadvantaged areas and transmigration by running various types of training for areas that need to be improved. In the training of the Program section, the organizers' section, the Community Self-Help Unit (PSM) section starts the process of training planning, exploring training areas, making training materials, implementing training, and evaluating training. In the training process, there are problems, namely training data and information is difficult to obtain in real-time, data cannot be sorted, data dependencies between divisions are limited, training reporting data recap is still manual. The purpose of this research is to develop a web-based community training information system by applying the Extreme Programming method so that the divisions are integrated regarding training. Implementation of Extreme Programming with the stages of planning, design, coding, and testing the system using BlackBox for testing system features and User Acceptance Testing (UAT) for testing users in accepting the system. The results showed that 93% of the results of the tests carried out on the development of the Pekanbaru community training information system using Extreme Programming could help agencies and according to the needs of the Pekanbaru Community Training Center.

Keywords: *Community Training Center, Training, Extreme Programming, User Acceptance Testing*

ABSTRAK

Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru adalah lembaga yang bergerak dalam mengembangkan daerah tertinggal dan transmigrasi dengan menjalankan berbagai jenis pelatihan untuk daerah-daerah yang perlu ditingkatkan. Pada pelatihan bagian Program, bagian penyelenggara, bagian Penggerak Swadaya Masyarakat (PSM) memulai proses dari perencanaan pelatihan, penjajakan wilayah pelatihan, pembuatan materi pelatihan, pelaksanaan pelatihan dan evaluasi pelatihan. Dalam proses pelatihan terdapat permasalahan yaitu data dan informasi pelatihan sulit diperoleh secara realtime, data tidak bisa disortir, dependensi data antar divisi terbatas, recap data pelaporan pelatihan masih manual. Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk pengembangan sistem informasi pelatihan masyarakat berbasis web dengan menerapkan metode *Extreme Programming* agar antar divisi saling terintegrasi terkait pelatihan. Penerapan *Extreme Programming* dengan tahapan planning, design, coding dan testing sistem menggunakan *BlackBox* untuk pengujian fitur sistem dan *User Acceptance Testing (UAT)* untuk pengujian pengguna dalam menerima sistem. Hasil penelitian menunjukkan hasil

pengujian yang dilakukan sebesar 93% pada pengembangan sistem informasi pelatihan masyarakat pekanbaru menggunakan *Extreme Programming* dapat membantu instansi dan sesuai dengan kebutuhan Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru.

Kata Kunci: *Balai Latihan Masyarakat, Pelatihan, Extreme Programming, User Acceptance Testing*

1. Pendahuluan

Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru merupakan Unit Pelaksana Teknis dibidang Pelatihan Transmigrasi yang wilayah kerjanya mencakup Kepulauan Riau, Sumatera Barat, Jambi dan Bengkulu. Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru bekerja dibawah Kementrian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi yang bertujuan menyelenggarakan pelatihan masyarakat, pengelolaan data dan sistem informasi serta kerja sama dibidang desa, daerah tertinggal, daerah tertantu dan transmigrasi [1]. Balai Latihan Masyarakat melakukan berbagai pelatihan karena ketidakseimbangan hasil alam dan kemampuan masyarakat mengelola desa sehingga pelatihan diterapkan untuk mengoptimalkan hasil alam pada desa dan memajukan masyarakat agar produktif membangun desa. Proses pelatihan diawali dengan perencanaan dan koordinasi oleh divisi Program Pengolahan Data dan Sistem Informasi Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru dengan instansi terkait pelatihan pada wilayah kerja pekanbaru dalam melakukan *Training Needs Assesment (TNA)* atau menganalisa kebutuhan pelatihan pada desa dan menentukan pelatihan yang akan dilakukan oleh Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru. Hasil perencanaan dan penentuan pelatihan yang dilakukan oleh divisi Program Pengolahan Data dan Sistem Informasi disampaikan kepada divisi penyelenggaraan sebagai panitia pelatihan agar melakukan penjajakan atau observasi daerah pelatihan dan mulai menentukan lokasi pelatihan, jadwal pelatihan, jumlah peserta, pemandu pelatihan. Divisi Penggerak Swadaya Masyarakat (PSM) sebagai pemandu pelatihan membuat materi pelatihan berbentuk modul yang akan disampaikan pada peserta pelatihan.

Divisi Program Pengolahan Data dan Sistem Informasi akan mengevaluasi pelatihan sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan untuk menilai kualitas pengetahuan peserta dari evaluasi pre test dan post test. Evaluasi pelatihan juga dilakukan pada panitia pelatihan dan pemandu pelatihan untuk menilai kualitas kinerja pada saat pelatihan, agar penyelenggaraan pelatihan-pelatihan pada daerah selanjutnya lebih baik lagi. Hasil penyelenggaraan pelatihan direkapitulasi menjadi buku laporan selama pelatihan. Dari tahapan proses pelatihan terdapat berbagai permasalahan yaitu data dan informasi pelatihan sulit diperoleh secara realtime karena lama nya proses eksekusi data pelatihan antar divisi, data pelatihan tidak bisa disortir karena banyak data yang redundansi dan tidak terstruktur, dependensi data antar divisi terbatas karena tidak ada media untuk berbagi informasi terkait pelatihan, rekap data pelaporan hasil pelatihan masih manual.

Beberapa penelitian yang dijadikan acuan dan pernah dilakukan sebelumnya yaitu rancang bangun sistem informasi manajemen pelatihan pada unit pelatihan teknis pertanian menggunakan metode *prototyping* yang berguna dalam mempermudah pekerjaan instansi dibidang administrasi terkait pelatihan pertanian pada Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Pemerintah Provinsi Jawa Timur [2]. Aplikasi sistem informasi pelatihan masyarakat berbasis web menggunakan metode *Waterfall* agar data dan informasi yang dihasilkan dari kegiatan pelatihan pertanian menjadi lebih baik dan

efisien karena proses pengolahan data menjadi terkomputerisasi sehingga memudahkan dalam proses pencarian data [3]. Aplikasi seleksi peserta pelatihan kerja menggunakan metode *Extreme Programming* yang bertujuan memberikan kemudahan kepada calon peserta dalam mendapatkan informasi terkait Balai Latihan Kerja, melakukan pendaftaran sampai dengan melakukan ujian seleksi [4] dan membantu instansi menjalankan seleksi program pelatihan kerja bagi masyarakat yang tidak memiliki keahlian [5]. Metode *Extreme Programming* merupakan pengembangan perangkat lunak dengan konsep *framework agile* yang memberikan tahapan sederhana, pengerjaan sistem yang relatif singkat, dan sesuai lingkup fokus pencapaian *developer* [6].

Dari beberapa penelitian yang dijadikan acuan tersebut memiliki tujuan penelitian yang sama yaitu membuat sistem informasi berbasis web dengan perbedaan penelitian yang dilakukan pada proses analisa data, metode pengembangan sistem yang digunakan, permasalahan penelitian dan hasil penelitian. Pada penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem informasi dengan menerapkan metode *extreme programming* agar dapat menghasilkan perangkat lunak yang lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru dengan perancangan menggunakan *Unified Modelling Language (UML)* dan *Framework Bootstrap* untuk mempermudah pembuatan sistem berbasis web. Pada pengembangan sistem informasi latihan Balai Latihan Masyarakat digunakan pengujian fitur sistem dengan *BlackBox* dan pengujian tingkat penerimaan pengguna sistem dengan *User Acceptance Testing (UAT)*. Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem informasi pelatihan masyarakat yang saling berintegrasi antar divisi pada Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru dimana setiap divisi saling terhubung dalam satu sistem yang berfungsi sebagai sistem informasi manajemen terkait data pelatihan masyarakat.

2 Metode Penelitian

2.1 Metode Extreme Programming

Sistem informasi memiliki peranan penting dalam mengendalikan aktivitas pada Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Sistem informasi mampu menghimpun, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi sebagai bahan dalam pengambilan keputusan bagi Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru [7]. Sistem informasi pelatihan mampu memudahkan pengguna dalam mengakses informasi karena adanya integrasi data yang tersimpan secara terpusat dan terhubung antar pengguna sistem [8].

Metode *Extreme Programming* merupakan salah satu cabang metode pengembangan sistem Agile yang bertujuan untuk membantu menyelesaikan kebutuhan pengembangan perangkat lunak [9]. *Extreme Programming* memiliki tahapan-tahapan pengembangan yang disederhanakan dibandingkan metode pengembangan lainnya sehingga sistem dapat berjalan lebih efisien dan fleksibel [10].

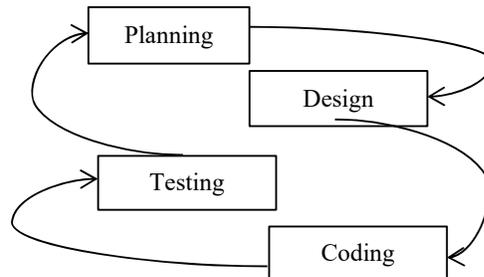
Metode *Extreme Programming* lebih sederhana dari metode pengembangan sistem lain dimana *Extreme Programming* memiliki beberapa proses dalam tahapan yaitu [11]:

1. Planning merupakan tahapan analisa kebutuhan user dan kebutuhan sistem yang akan dirancang.
2. Design merupakan tahapan perancangan yang langsung disesuaikan dengan tujuan sistem. rancangan didukung dengan *refactoring software system* yang mampu mengubah dan menyederhanakan struktur kode tanpa merubah hasil kode.
3. Coding merupakan tahapan penulisan program kedalam sistem. dalam *Extreme Programming* memiliki istilah pair programming dimana 2 programmer bekerjasama

dalam menulis program sehingga menghasilkan *realtime problem solving* dan *realtime quality assurance*.

4. Testing merupakan tahapan pengujian kode pada sistem dan pengujian customer test untuk mengetahui sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan pengguna mudah memahami proses dalam sistem.

Tahapan metode *Extreme Programming* dapat dilihat pada Gambar 1.

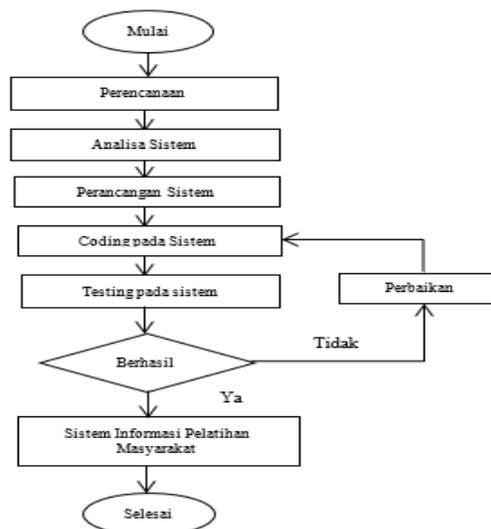


Gambar 1. Tahapan Proses Metode *Extreme Programming*

Keunggulan Metode *Extreme Programming* diantaranya yaitu memfokuskan relasi antara programmer dan user dalam mengembangkan perangkat lunak sederhana dengan proses pengembangan sistem yang berkualitas [12]. Metode *Extreme Programming* dipadukan dengan *framework bootstrap* yang merupakan *front end framework* yang intuitif dan powerful untuk pengembangan aplikasi web yang lebih cepat dan mudah. *Bootstrap* menggunakan *HTML*, *CSS* dan *JavaScript* dengan beberapa fitur *framework Bootstrap* yaitu kompatibilitas *web browser*, mendukung *Responsive Web Design*, *CSS* yang fleksibel, *JavaScript* siap pakai [13].

2.2 Alur Penelitian

Tahapan Alur penelitian pada sistem informasi pelatihan masyarakat dimulai dari proses perencanaan, perancangan sistem, coding pada sistem, testing sistem dan akan menghasilkan sistem sebagai hasil penelitian. Untuk tahapan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar. 2.



Gambar 2. Tahapan Alur Penelitian

2.3 Perencanaan

Perencanaan adalah tahap awal dalam membangun sistem dilakukan beberapa kegiatan perencanaan dari identifikasi masalah, menganalisa kebutuhan, penentuan jadwal pembangunan sistem dan pengumpulan data yaitu dengan studi pustaka, wawancara, observasi.

2.4 Perancangan Sistem

Perancangan Sistem dilakukan dengan pemodelan arsitektur sistem dan pemodelan basis data pada sistem. Perancangan sistem yang digunakan yaitu *Unified Modelling Language (UML)* untuk merancang arsitektur sistem, merancang *database* dan merancang tampilan sistem.

2.5 Coding pada Sistem

Coding merupakan penerapan pemodelan yang sudah dibuat dalam bentuk *user interface* menggunakan bahasa pemrograman dengan *Hypertext Preprocessor (PHP)* dan *MySQL* untuk manajemen basis data.

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan melihat kesalahan-kesalahan yang ada pada sistem informasi pelatihan masyarakat yang sudah dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian sistem dilakukan dengan metode pengujian *BlackBox* dan *User Acceptance Testing (UAT)* ditujukan pada pengguna akhir sistem. Jika sistem memiliki kesalahan maka akan dilakukan perbaikan pada tahap *coding* dan jika sistem sudah tidak memiliki kesalahan maka akan menghasilkan sistem informasi yang siap digunakan.

2.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan dari proses tahapan-tahapan metode penelitian akan menghasilkan sistem informasi pelatihan masyarakat.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Perencanaan

Perencanaan yang dilakukan yaitu mengidentifikasi permasalahan pada balai latihan masyarakat yaitu: Dari

- a. Data dan informasi pelatihan sulit diperoleh secara realtime karena proses eksekusi data pelatihan antar divisi yang lama.
- b. Data pelatihan tidak bisa disortir karena banyak data yang redundansi dan tidak terstruktur.
- c. Dependensi data antar divisi terbatas karena tidak ada media untuk berbagi informasi terkait pelatihan.
- d. Rekap data pelaporan hasil pelatihan masih manual.

Dari identifikasi permasalahan tersebut didapatkan hasil analisa kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem yang akan dibuat.

- a. Kebutuhan fungsional sistem
 1. Adanya fitur *login* untuk verifikasi dalam menjalankan hak akses masing-masing pengguna.
 2. Adanya *hardware* seperti; *RAM, Processor, Hardisk* dan *software* seperti sistem operasi agar dapat mengelola data pelatihan masyarakat.
 3. Adanya Fitur untuk menampilkan dan mencetak laporan data pelatihan untuk keperluan Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru.
- b. Kebutuhan non fungsional sistem
 1. Aplikasi dapat diakses oleh *web browser*.

2. Tampilan aplikasi responsif dan *user friendly* sehingga mudah digunakan oleh pihak Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru.
 3. Aplikasi memiliki hak akses yang berbeda-beda bagi masing-masing pengguna.
- Berikut ini adalah hasil analisa kebutuhan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.

a. Perangkat keras

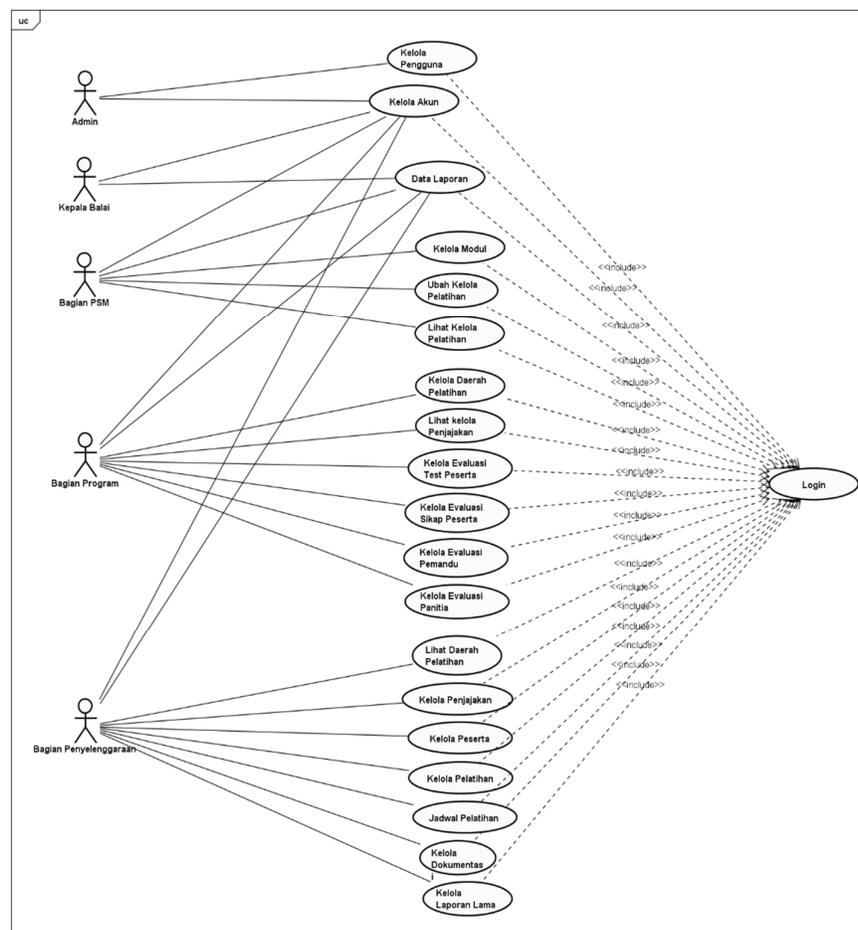
1. *Processor* : AMD E1-2100
2. *Memory* : 4 GB
3. *Hardisk* : 237 GB

b. Perangkat lunak

1. *Sistem Operasi* : Windows 8
2. *Web Server* : Xampp 5.6.21
3. *Browser* : Google Chrome
4. *Web Programming* : PHP 5.6.3
5. *Web Database* : MySQL
6. *Access Point* : TP-Link

3.2 Perancangan

Diagram *Use Case* sistem dilihat pada Gambar 3.



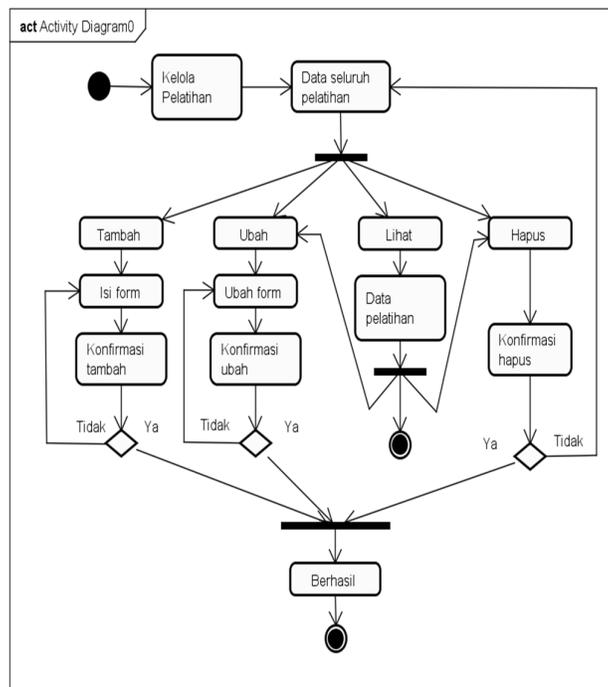
Gambar 3. Diagram *Use Case*

Deskripsi hak akses aktor atau pengguna sistem pada *use case diagram* dijelaskan pada Tabel 1 berikut:

TABEL 1. DESKRIPSI HAK AKSES AKTOR/PENGGUNA

No.	Aktor/Pengguna	Deskripsi
1.	Admin	Aktor dengan akses mengelola semua <i>user</i> sistem informasi pelatihan masyarakat.
2.	Divisi Program	Aktor dengan akses untuk mengelola akun bagian program, fitur daerah pelatihan, fitur evaluasi kinerja pemandu, fitur evaluasi kinerja panitia, fitur evaluasi pre dan post test peserta, fitur evaluasi sikap peserta, dan akses melihat data laporan pelatihan.
3.	Divisi Penyelenggara	Aktor dengan akses untuk mengelola akun bagian penyelenggara, fitur penjadakan, fitur peserta, fitur pelatihan, fitur jadwal pelatihan, fitur data laporan pelatihan lama, dan akses melihat laporan pelatihan.
4.	Divisi PSM	Aktor dengan akses untuk mengelola akun PSM, mengelola bahan ajar pelatihan pada fitur modul pelatihan, mengelola modul pada fitur pelatihan yang nanti akan terhubung pada divisi penyelenggara, dan akses melihat data laporan pelatihan.
5.	Kepala Balai	Aktor dengan akses untuk mengelola akun kepala balai dan akses melihat semua hasil data laporan masing-masing divisi.

Diagram *Activity* sistem dilihat pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Diagram *Activity*

3.3 Coding pada Sistem

Proses *coding* pada sistem dilakukan dengan urutan pembuatan menu masing-masing divisi pada Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru. Sebelum tahap *coding* dilakukan penentuan struktur tabel basis data pada sistem dan melakukan penggabungan basis data dengan kode program melalui penggunaan *framework bootstrap*. Adapun

tabel-tabel yang diterapkan pada basis data untuk sistem pelatihan masyarakat pada Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2. TABEL PELATIHAN MASYARAKAT

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
1	Id_pelatihanMas	Int	11	Identitas pelatihan masyarakat
2.	Id_modulPel	Int	11	Identitas modul pelatihan
2	Jenis_pelatihanMas	Varchar	20	Jenis pelatihan masyarakat
3	Nama_pelatihanMas	Text	-	Nama pelatihan masyarakat
4	Waktu_pelatihanMas	Date	-	Waktu pelaksanaan pelatihan
5	Tempat_pelaksanaan	Varchar	50	Tempat pelaksanaan pelatihan
6	Alamat_pelatihan	Text	-	Alamat pelatihan
7	Pemandu_pelatihan	Text	-	Pemandu pelatihan
8	Panitia_Pelatihan	Text	-	Panitia pelatihan
9	Status_penjajakan	Int	11	Status penjajakan
10	Peserta	Text	-	Peserta pelatihan

TABEL 3. TABEL MODUL PELATIHAN

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
1	Id_modulPel	Int	11	Identitas modul pelatihan
2	Nama_modulPel	Varchar	100	Nama modul pelatihan
3	penyusun	text	-	Penyusun modul pelatihan
4	DirektoriPel	Text	-	Penyimpanan modul pelatihan

TABEL 4. TABEL PESERTA PELATIHAN

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang Data	Keterangan
1	Id_pesertapelatihan	Int	11	Identitas peserta pelatihan
2	No_ktp	Varchar	16	Kartu tanda penduduk
3	Nama_Peserta	Varchar	50	Nama peserta pelatihan
4	Tanggal_lahir	date	-	Tanggal lahir peserta
5	Tempat_lahir	Varchar	20	Tempat lahir peserta
6	Jenis_kelamin	Enum	-	Jenis kelamin peserta
7	Pendidikan_Terakhir	Varchar	20	Pendidikan terakhir peseta
8	Provinsi	Varchar	20	Lokasi provinsi peserta
9	Kota	Varchar	20	Lokasi kota peserta
10	Alamat	Text	-	Alamat peserta

Kode program yang menghubungkan basis data dengan sistem menggunakan CSS dan *Javascript pada Framework Bootstrap* dapat dilihat pada Gambar 5.

```

5 # configuration class
6 include "ConfigClass.php";
7 # redirect class
8 include "ValidationClass.php";
9 # crud class
10 include "CrudClass.php";
11
12 // Class Database
13 $host="localhost";
14 $user="root";
15 $pass="";
16 $name="balatmas";
17
18 // object configclass
19 $main=new ConfigClass($host,$user,$pass,$name);
20 echo $main->ConnectHost();
21 $main->ConnectDb();
22 // object crudclass
23 $crud=new CrudClass();

```

Gambar 5. Coding Sistem

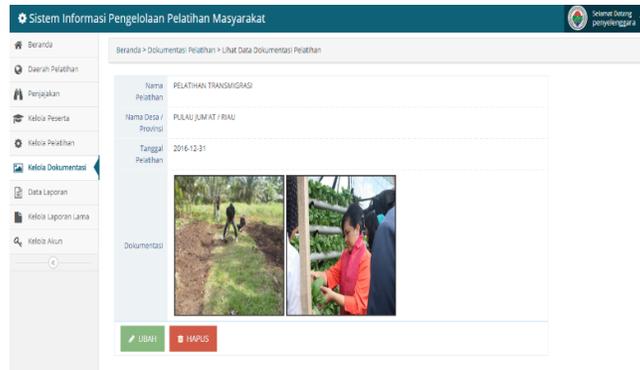
Dari penerapan basis data dan code program pada sistem menghasilkan tampilan sistem informasi pelatihan pada Balai Latihan Masyarakat dapat dilihat pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 6. Tampilan Login

No.	Nama	Jabatan	Sedang
1	arifin	Kepala Penyelenggaraan	eflora
2	arifin	Kepala Program pengajaran dan dan informasi	eflora
3	arifin	Kepala Penyelenggaraan	eflora
4	arifin	Kepala Staf Layanan Masyarakat	eflora
5	arifin	Kepala Staf Bina Sarana Prasarana	eflora

Gambar 7. Tampilan Ubah Data Pelatihan



Gambar 8. Tampilan Dokumentasi Pelatihan

3.4 Testing pada Sistem

Hasil pengujian pada sistem dilakukan dengan *BlackBox* untuk menguji fitur-fitur sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian *BlackBox* pada menu pelatihan dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. PENGUJIAN BLACKBOX

Deskripsi Pengujian	Prosedur Pengujian	Data Masukan	Hasil Evaluasi
1 Fitur Peserta	Tambah data peserta pada fitur peserta	Nomor KTP, nama peserta, tanggal lahir dan tempat lahir	√
	Ubah data peserta pada fitur peserta	peserta, jenis kelamin, pendidikan terakhir, provinsi asal, kota asal, alamat.	√
	Hapus data peserta pada fitur peserta		√
	Lihat data peserta pada fitur peserta		√
2 Fitur Pelatihan	Tambah data pelatihan pada fitur pelatihan	Daerah pelatihan, jenis pelatihan, nama pelatihan, waktu pelatihan, pemandu dan panitia, peserta	√
	Ubah data pelatihan pada fitur pelatihan		√
	Hapus data pelatihan pada fitur pelatihan		√
	Lihat data pelatihan pada fitur pelatihan		√
3 Fitur Jadwal Pelatihan	Lihat data jadwal pelatihan pada fitur jadwal pelatihan	Tanggal, bulan, tahun dan keterangan pelatihan	√
4 Fitur Dokumentasi	Tambah data dokumentasi pada fitur dokumentasi	Daerah pelatihan, jenis pelatihan, nama pelatihan, waktu pelatihan, gambar dokumentasi	√
	Ubah data dokumentasi pada fitur dokumentasi	Nama pelatihan, nama desa, tanggal pelatihan, tambahkan dokumentasi pelatihan baru	√
	Lihat data dokumentasi pada fitur dokumentasi	Nama pelatihan, nama desa, tanggal pelatihan, dokumentasi pelatihan	√

Pada Pengujian *User Acceptance Testing* dilakukan dengan form yang diberikan kepada masing-masing pengguna yaitu admin, divisi penyelenggara, divisi PSM, divisi

Program, dan Kepala Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada Tabel 6.

TABEL 6. DESKRIPSI PERTANYAAN UAT

Kode	Pertanyaan	Nilai Jawaban Hasil UAT				
		SS	S	N	TS	STS
Sub 1	Tampilan Sistem					
1.1	Tampilan elemen visual sistem menarik	3	1	1	0	0
1.2	Sistem dapat ditampilkan pada perangkat <i>smartphone</i> dan <i>personal computer</i>	4	1	0	0	0
Sub 2	Fitur Sistem					
2.1	Fitur-fitur sistem sudah sesuai dengan kebutuhan	4	1	0	0	0
2.2	Semua fitur yang digunakan sudah berjalan dengan baik	3	2	0	0	0
Sub 3	Kemudahan Penggunaan					
3.1	Fitur-fitur sistem yang tersedia mudah dipahami	4	1	0	0	0
3.2	Setiap pemberitahuan yang di tampilkan oleh sistem mampu dipahami	4	0	1	0	0
3.3	Sistem sudah saling terintegrasi pada setiap pengguna	4	1	0	0	0
Sub 4	Efektivitas Aplikasi					
4.1	Setiap pengolahan data pada sistem dapat dilakukan dengan cepat	3	1	1	0	0
4.2	Proses pengelolaan data pelatihan masyarakat dapat dilakukan dengan sistem	3	2	0	0	0

Dari deskripsi pertanyaan *UAT* pada 5 responden pengguna sistem informasi pelatihan masyarakat dengan kategori jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) pada skala likert didapatkan hasil jawaban pada Tabel 7. Berikut:

TABEL 7. HASIL PENILAIAN UAT

Kode	Nilai Jawaban Hasil UAT					Total Nilai	Rata-rata	Persentase
	SS	S	N	TS	STS			
1.1	3	1	0	0	0	22	4,4	88%
1.2	3	1	0	0	0	24	4,8	96%
2.1	4	0	0	0	0	24	4,8	96%
2.2	3	1	0	0	0	23	4,6	92%
3.1	2	2	0	0	0	24	4,8	96%
3.2	4	0	0	0	0	23	4,6	92%
3.3	3	1	0	0	0	24	4,8	96%
4.1	4	0	0	0	0	22	4,4	88%
4.2	4	0	0	0	0	23	4,6	92%

Dari hasil *User Acceptance Testing* diperoleh hasil per sub kode yaitu persentase penerimaan pengguna pada tampilan sistem sebesar 92%, persentase penerimaan pengguna pada fitur sistem sebesar 94 %, persentase penerimaan pengguna dengan kemudahan sistem sebesar 95% dan persentase penerimaan pengguna pada efektifitas sistem sebesar 90 %.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru, maka dapat disimpulkan dengan adanya penerapan metode *Extreme Programming* dalam pengembangan sistem informasi pelatihan masyarakat pekanbaru membantu instansi mengelola data pelatihan dan adanya proses integrasi pada sistem yang menghubungkan setiap divisi dengan akses yang berbeda dalam satu sistem. Hasil penelitian diperoleh dengan melakukan evaluasi penerimaan pengguna terhadap sistem yang didapatkan dengan hasil rata-rata evaluasi sebesar 93% dalam skala 100 yang menunjukkan bahwa sistem informasi pelatihan dari segi tampilan, fitur dan fungsi sistem dapat diterima oleh pengguna.

REFERENCES

- [1] W. Errayuana, S. Andri, and F.Yuliana, “ Disiplin Pegawai Untuk Peningkatan Kinerja Di Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru,” *Jurnal Niara.*, vol. 13, no.1, pp. 245-251, 2020.
- [2] Y. Hasyim, M. Erkamim, and S.S.Priyono,” Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Pelatihan (SIMPLE) Unit Pelatihan Teknis Pertanian Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Pemerintah Provinsi Jawa Timur,” *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika).*, vol. 2, no. 1, pp. 32-36, 2017.
- [3] F. Ayu and L. Manalu, “Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pelatihan Pada Balai Latihan Masyarakat Pekanbaru Berbasis Web,” *Jurnal Intra Tech.*, vol. 4, no.1, pp. 80-89, 2020.
- [4] A. Erlangga, T. Haryanti, Y. Yuningsih, And L. Kurniawati, “Sistem Informasi Seleksi Pelatihan Kerja Di PPKD Jakarta Timur,” Vol. 2, No. 1, 2021.
- [5] A. Supriyatna, “Metode Extreme Programming Pada Pembangunan Web Aplikasi Seleksi Peserta Pelatihan Kerja,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 1–18, May 2018, doi: 10.15408/jti.v11i1.6628.
- [6] A. Trisnadoli, “Implementasi Extreme Programming (XP) Agile Software Development Pada Pengembangan Sistem Informasi KELUARGAKU,” *Jurnal Informatika Universitas Pamulang.*, Vol. 6, No. 2, Pp. 305–311, 2021, Doi: 10.32493/Informatika.V6i2.10088.
- [7] M. Melinda, R. Indra Borman, and E. Redy Susanto, “Rancang Bangun Sistem Informasi Publik Berbasis Web (Studi Kasus : Desa Durian Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran),” *Jurnal Tekno Kompak.*, vol. 11, no. 1, pp. 1-4, 2017.
- [8] R. Somya, and E.M.T. Nathanel, “Pengembangan Sistem Informasi Pelatihan Berbasis Web Menggunakan Teknologi Web Service dan Framework Laravel,” *Jurnal TECHNO Nusa Mandiri.*, vol. 16, no. 1, 2019.
- [9] F. Fatoni and D. Irawan, “Implementasi Metode Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Izin Produk Makanan,” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 8, no. 2, pp. 159–164, Aug. 2019, doi: 10.32736/sisfokom.v8i2.679.
- [10] A. Habib, E. Sadewa Yudha W, A. Januantoro, and A. B. Yunanda, “Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021 Development of the Information

System Management Population Data Using the Extreme Programming Methodology Approach, Case Study at Badal Village Government, Kediri, East Java, Indonesia”.

- [11] I. Carolina and A. Rusman, “Penerapan Sistem Informasi Penjualan Pakaian Berbasis Web (Studi Kasus Toko ST Jaya),” *Jurnal Inovtek Polbeng.*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [12] Y. Budiarti, and Riswanto, “Implementasi Metode Extreme Programming Untuk Merancang Sistem Informasi Pendaftaran Siswa Baru Berbasis Web Pada SMK Multimedia Mandiri Jakarta,” *Informatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Sains dan Teknologi.*, vol. 8, no.1, pp. 1-9, 2020.
- [13] G. Gunadi, “Rancang Bangun Sistem Peminjaman Laptop dengan Metode Extreme Programming Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus PT Gramedia),” *Ultima InfoSys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, vol. 12, no. 1, 2021.

IMPLEMENTATION OF THE DIJKSTRA ALGORITHM IN FINDING THE SHORTEST ROUTE TO AL-AZIZIYAH ISLAMIC BOARDING SCHOOL – LDII IN SAMARINDA

Chandra Nugraha¹, delvina Tri Agustin², Windu Gata³,

Department of Computer Science, STMIK Nusa Mandiri

Jalan Margonda Raya No. 545, Pondok China Depok, West Java

e-mail: 14002623@nusamandiri.ac.id¹, windu@nusamandiri.ac.id², hilman@nusamandiri.ac.id³,

Abstract

Globalization Technology is growing very rapidly uncontrollably, the ease of use of technology is supported by the many emerging technology tools that are very easy to obtain, even some technology tools sold at very affordable prices. Android technology installed and packed in the form of smartphones is familiar to use even among people who are marginalized in the corners of the region. Not only are the intellect literate with technology utilizing the ease and development of this technology, even the lay people who utilize the internet network and are familiar with google can also mark the location of its place on google maps. With the globalization of this technology, the author will use the Implementation of Alghorithm Dijkstra In Finding the Shortest Route from the author's residence to Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII Di Samarinda. In this study, algorithm Dijkstra used alghorithm in determing the shortest path from the starting point to the destination point in a graff or shortest path with the help of LBS (Location Based Service), GPS, Google Maps, and Graff then found the shortest path was 4.88 km.

Keywords: *Alghorithm Dijkstra, Global Positioning System, Location Search*

Abstrak

Globalisasi Teknologi berkembang sangat pesat tanpa terkendali, kemudahan penggunaan teknologi ini didukung dengan banyaknya bermunculan alat-alat teknologi yang sangat mudah untuk didapatkan, bahkan beberapa alat teknologi dijual dengan harga yang sangat terjangkau. Teknologi android yang di install dan di kemas dalam bentuk smartphone ini sudah familiar untuk di gunakan bahkan dikalangan masyarakat yang termarginalkan di pelosok daerah. Tidak hanya para inetelektual yang melek dengan teknologi yang memanfaatkan kemudahan dan perkembangan teknologi ini, bahkan masyarakat awam yang memanfaatkan jejaring internet dan akrab dengan google juga dapat menandai lokasi tempatnya pada peta google. Dengan globalisasi teknologi ini maka penulis akan menggunakan Implementasi Alghorithm Dijkstra Dalam Mencari Rute Terpendek dari Jl. Wahid Hasyim Menuju Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII di Samarinda. Dalam penelitian ini mennggunakan alghorithm Dijkstra dalam penentuan jalur terpendek dari titik awal ke titik tujuan dalam sebuah graff atau shortestpath dengan bantuan LBS (Location Based Service), GPS, Google Maps dan Graff maka di temukan jalur terpendek adalah 4,88 km.

Kata Kunci : *Alghorithm Dijkstra, Sistem Pemosisi global, Pencarian Lokasi*

1. Introduction

The rapid progress of the world of santri is seen by the proliferation of Islamic boarding schools that provide a variety of studies, both modern and traditional. This development and growth certainly have an impact on the development of science which also indirectly helps the government's task in educating the nation's life.

Islamic boarding schools have become one of the "option" choices in scientific diversity, of course, especially for Muslims. Since the beginning of the establishment of the Islamic boarding school, the Islamic boarding school has also been known to the public as the birthplace of scholars and future cadres of scholars who study and apply Islamic life according to the demands of the Qur'an. Many gave birth to the memorizers of the Qur'an. Which is also given special privileges in receiving state apparatus and scholarships.

The historical facts of the birth of Islamic Boarding Schools in Indonesia began with the entry of Islam into Indonesia through trade routes and since 1970 Islamic boarding school have also opened themselves up in the general learning curriculum.

In the 21st century or the millennium, Islamic boarding schools have not only become an institution in the education sector but also in the religious and social sectors. The Islamic boarding school itself was formed through a fairly long process. Starting with the formation of leadership in society [1].

The leader of the Islamic boarding school, either "Leader or Owner", cannot be done by just anyone. The leader of a Islamic boarding school must have a religious background which is certainly recognized by Muslims, formerly a kyai was appointed because it was considered by the community to have knowledge that was fluent in Islam, and the cleric or kyai was a reference place for asking questions in matters of religion to social problems.

One of the boarding schools is an Islamic boarding school in East Kalimantan, the city of Samarinda which is managed by the Al Hut Bina Insani Foundation under the coordination of the DPD LDII named Ponpes Aziziyah.

As one of the favorite Islamic boarding schools in Samarinda, the author wishes to implement Dijkstra's Algorithm in Finding the Shortest Route Towards Al-Aziziyah Islamic Boarding School from Jl. Wahid Hashim. By utilizing the sophistication of today's technology which has provided convenience, especially to the common people.

This study aims to find the shortest distance from vertex saty to another vertex, namely Jl. Wahid hasyim headed to Al-Aziziyah Islamic Boarding School, on Jl. Aziziyah. Also to provide the closest navigation path to the location. With this research, it is hoped that it will be easier to determine the distance traveled. In order to reach the destination accurately and efficiently. To facilitate the research, the author uses a previous literature review, regarding the design of Islamic boarding school finder based on Google Maps using Dijkstra's Algorithm [2].

In this study, researchers will calculate the implementation of Dijkstra's algorithm in Finding the Shortest Route from Jl. Wahid Hasyim Towards Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII On Jl. Aziziyah Samarinda, To make the shortest path, the author uses the help of the Google Maps application to update its GPS location regularly so that it can see the history of tracking locations to the intended Islamic boarding school location.

John Naisbitt states the change in technology with the telecommunications revolution. The term revolution, said Naisbitt, was certainly built with the technological revolution. Telecommunications, as it is known, is a product of technology. When we

talk about communication technology, we are also discussing the technological revolution [4].

By utilizing technology using tables, nodes and graphs, the authors implement the closest distance to the Al-Aziziyah Islamic Boarding School, Samarinda. Dijkstra's algorithm itself is one type of algorithm that is very well known in formulating or determining the search for problems related to optimization problems and is simple. This algorithm is one of the algorithms that can solve the problem of finding the shortest path from one vertex to another with a weighted graph.

2. Research methods

In this study the authors used several data collection techniques including:

2.1 Needs analysis

The author analyzes problems regarding the calculation of the implementation of the Dijkstra algorithm which is expected to overcome problems that can hinder travel from the specified location to the intended location. Both in the process of finding the location of the boarding school so that it takes the calculation of the closest distance to be able to arrive at the location on time, accurately and efficiently.

2.2 Observation

The author observed the location of Al-Aziziyah Islamic Boarding School-LDII in Samarinda to find out the location of the islamic boarding school and to find out the coordinates of the islamic boarding school and information about the islamic boarding school by using Google maps upon arrival at the location.

2.3 Literature review

During data collection, the authors obtained supporting sources to calculate the implementation of the Dijkstra algorithm in finding the shortest route to Al-Aziziyah islamic Boarding School - LDII in Samarinda, such as journals, books and e-books, as well as several sources from the internet to be used as authors as steps for implementing this Dijkstra algorithm.

2.4 Global Positioning System

GPS is a system that is useful as a satellite-based global navigation (GNSS = Global Navigation Satellite System). GPS has many benefits, it can be used in a car rental business or activated in electronic devices so that it can be easily found if it is lost or stolen, it can also be used to find the position of friends if shared through applications on gadgets such as Whatsapp and other applications that use GPS, used in weather forecasting, even during the covid pandemic, GPS helps code locations affected by covid with red zones when using Google Maps. There is even a satellite navigation tool used by ships to view weather forecasts [4].

GPS is a service that uses Location Based Service, which is a service that utilizes: Geographic Information System, Internet Service, and Mobile Devices. Location Based Services technology focuses on positioning with the positioning method. Application Programming Interface API Location relates to GPS and real time location data in android location.

We can use Location Manager to determine our current location, track movement/movement, as well as proximity to a particular location by detecting movement [5].

In determining two location points using distance theory, apart from the location point, the latitude, longitude and elevation coordinates are also recorded. After the coordinates of the two locations are determined, the conversion for these coordinates can be carried out, as well as to calculate the distance [6].

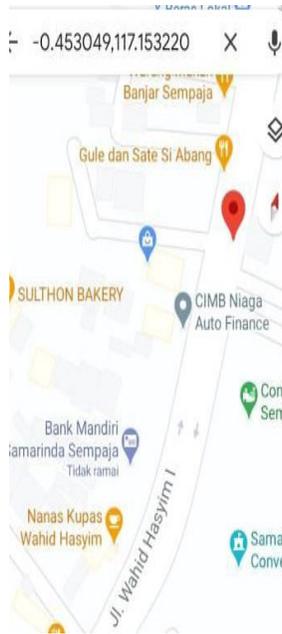


Figure 1: Initial Coordinate Point

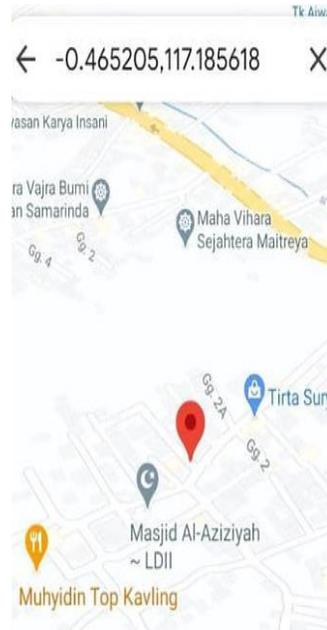


Figure 2: Destination Coordinate Point

The coordinates of the starting point are described in figure one - 0.453049, 117, 153220, on Jl. Wahid hasyim, the coordinates of the destination points are described in figure two at Al-Aziziyah islamic Boarding School, on Jl. Aziziyah - 0.465205, 117.185618.

2.5 Graf

Graphs are very helpful in determining the shortest path from one place to another. The author implements the dijkstra algorithm using Graph. The author makes a node or nodes at several location points by symbolizing letters and writing down the distance of the location. The author uses "Undirected graph" Undirected graph with edges that do not have direction orientation and vertices or nodes that are not sequential [7].

2.6 Dijkstra's Algorithm

The shortest path "Shortespath" is also often used in determining the shortest or closest path to the graph media. This Dijkstra algorithm is also used in a network.

Advances in technology also have an impact on the world of networks, where the demands of advances in communication technology require scientists to make new innovations so that computers can communicate with one another even though they are geographically far apart.

Technological advances also have an impact on the network sector, the demand to always produce technological communication advances requires scientists to make new innovations so that computers can communicate with one another even though they are geographically far apart.

To determine the best route to be traversed by information in the network with routing in general using the shortest path search algorithm. Algorithm complexity itself is divided into two types "Space Complexity" space complexity and "time complexity" time complexity. in this study we will use space complexity which is defined as a measurement of the amount of space or memory that the algorithm uses to run as a function of the length of an input [8].

3. Results and Discussion

The route is said to be optimal if the search process in the algorithm includes all values in the clustering. Dijkstra is often referred to as the single source shortest path algorithm. The Dijkstra algorithm is used to determine the shortest distance in directed and undirected graphs.⁹

In the Simple Dijkstra Algorithm, a simple complex formula is used (X_d, T) , target $X_{destination}$ The formula for this algorithm is identical to the Dijkstra graph search algorithm [9].

3.1 Data Discussion I

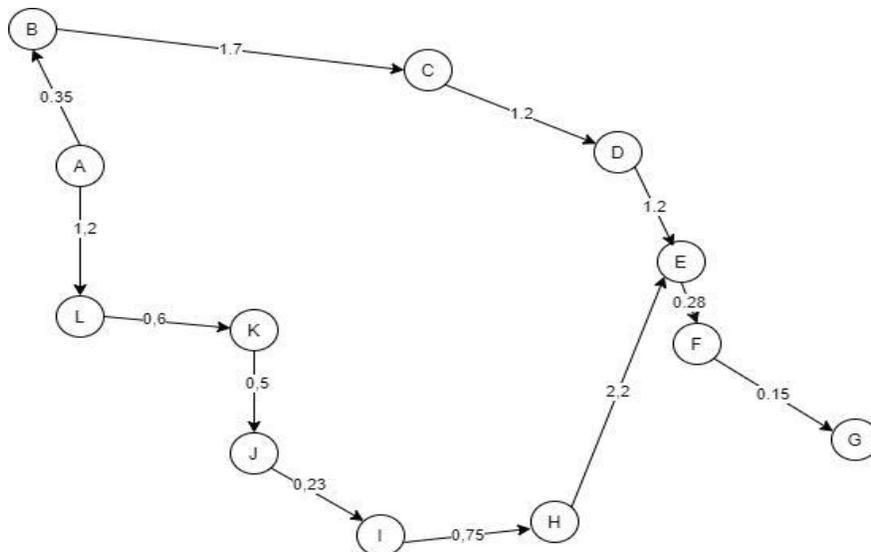


Figure 3. Route from Jl. Wahid hasyim to Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII On Jl. Aziziyah Samarinda Source: Agustin (2020)

Information :

- A. Jl Wahid Hasyim
- B. Simpang Sempaja
- C. JL.PM.Noor
- D. Simpang Jl. DI Panjaitan
- E. Jl. DI Panjaitan
- F. Jl. Bugis Mugirejo
- G. Jl. Aziziyah
- H. Jl. Bontang Samarinda
- I. Simpang Jl. Gelatik
- J. Jl. Gunung Tabur
- K. Simpang Jl. Krayan
- L. Simpang Jl. Pramuka

The following is a table of travel routes from Jl. Wahid hasyim to Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII on Jl. Aziziyah Samarinda:

TABLE 1. Route 1

Route 1	Distance
Jl Wahid Hasyim	0 km
Simpang Sempaja	0,35 km
JL.PM.Noor	1,7 km
Simpang Jl. DI Panjaitan	1,2 km
Jl. DI Panjaitan	1,2 km
Jl. Bugis Mugirejo	0,28 km
Jl. Aziziyah	0,15 km
	4,88 km



Figure 4. Visualization of Google Maps Route 1 from Jl. Wahid hasyim to Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII On Jl. Aziziyah Samarinda

Table 2. Route 2

Route 2	Distance
Jl Wahid Hasyim	0 km
Simpang Jl. Pramuka	1,2 km
Simpang Jl. Krayan	0,6 km
Jl. Gunung Tabur	0.5 km
Simpang Jl. Gelatik	0,23 km
Jl. Bontang Samarinda	0,75 km
Jl. DI Panjaitan	2,2 km
Jl. Bugis Mugirejo	0,28 km
Jl. Aziziyah	0,15 km
	5, 91 km

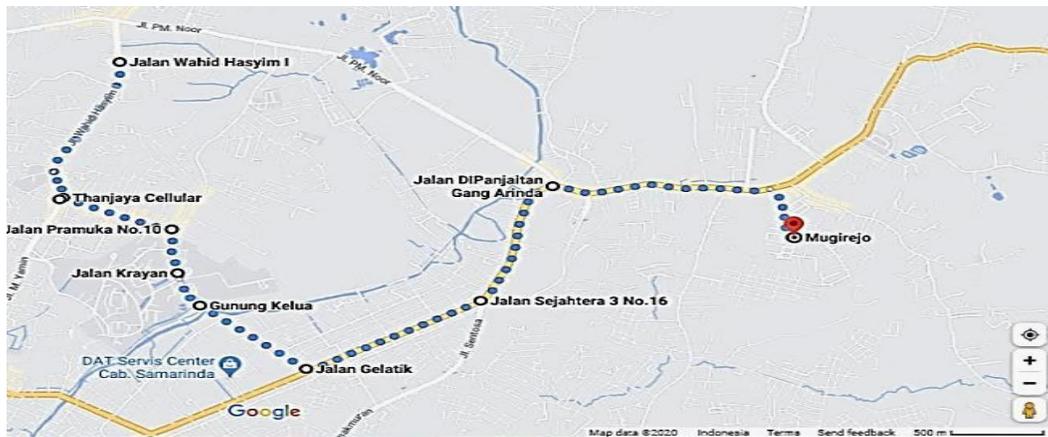


Figure 5. Visualization of Google Maps Route 2 from Jl. Wahid hasyim to Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII On Jl. Aziziyah Samarinda

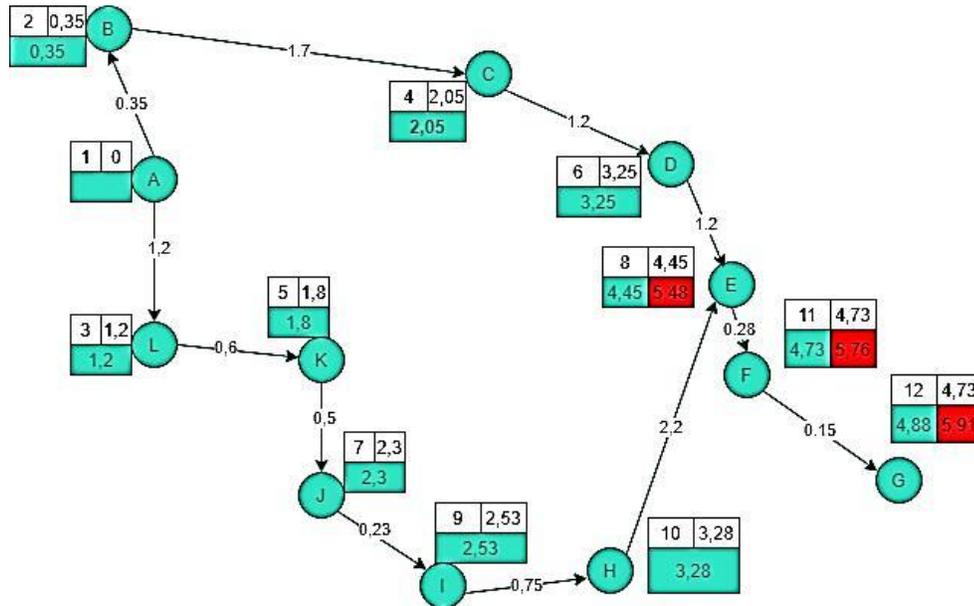
Table 3. List of Tracks from Jl. Wahid hasyim to Al-Aziziyah Islamic Boarding school – LDII

Route	Trajectory	Distance
1	A-B-C-D-E-F-G	4,88 km
2	A-L-K-J-I-H-E-F-G	5, 91 km

Source: Agustin (2020)

From the third table, we can see that the furthest distance is the second route taken via node A-L-K-J-I-H-F-G with a distance of 5.91 km. while the shortest path is the first route via node A-B-C-D-E-F-G with a total distance of 4.88 km. so that road users can choose the first route which is assumed to be the shortest path to Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII On Jl. Aziziyah Samarinda.

The implementation of the Dijkstra algorithm:



Source : Agustin (2020)

Figure 6. Calculation Implementation Using Dijkstra's Algorithm, Route 1 and Route 2 from Jl. Wahid hasyim to Al-Aziziyah Islamic Boarding School – LDII On Jl. Aziziyah Samarinda

3.2 Data Discussion II

The first step is to provide a starting point at the Starting point, namely node A which is on Wahid Hasyim road with a weight of 0. Then proceed with calculating the shortest distance from the first route and the second route, namely node A to node B (Simpang Sempaja) with the weight of the distance being 0.35 km on the first route, and node A goes to node L (Jl. Gunung Tabur) on the second route with a weight of 1.2 km. and finally the destination node is node B because it has the smallest distance.

The second step calculates the shortest distance from node B (Simpang Sempaja) to node C (Jl. PM Noor) with a weight of 1.7 km in the first route, while in the second route from node L (Jl. Gunung Tabur) to node K (Simpang Jalan Krayan) has a weight of 0.6 km and finally the shortest distance is node L to K.

The third step calculates the shortest distance from node C (Jl. PM Noor) to node D (Intersection of DI Panjaitan) with a weight of 1.2 km on the first route, for the second route from node K (Simpang Jalan Krayan) to node J (Jl. Gunung Tabur) with a weight of 0.5 km, and the shortest distance is node K to J.

The fourth step calculates the shortest distance between node D (intersection of Jalan DI Panjaitan) to node E (Jl. DI Panjaitan) with a weight of 1.2 km on the first route, and on the second route from node J (Jl. Gunung Tabur) to node I ((Intersection of Gelatik Street) with a weight of 0.23 km and the shortest distance is node J to I.

The fourth step calculates the shortest distance between node E (Jl. DI Panjaitan) to F (Jl. Bugis Mugirejo) on the first route with a weight of 0.28 km, and on the second

route from node I (Simpang Jalan Gelatik) to node H (Jalan Bontang Samarinda) with a weight of 0.75 km and the shortest distance is node E to F.

The fifth step is to calculate the shortest distance between node F (Jl. Bugis Mugirejo) to node G (Jl. Aziziyah) with a weight of 0.15 km on the first route, and node H (Jalan Bontang Samarinda) to node E (Jl. DI Panjaitan) with a weight of the distance is 2.2 km, and the shortest distance is vertices F to G.

From the implementation of the Dijkstra algorithm above, we can conclude that the shortest path or the shortest distance is the first route that has already reached the destination on Jl Aziziyah, precisely Al-Aziziyah Islamic Boarding School - LDII Samarinda. Meanwhile for the second route, although at some points the second route node has the smallest weight of the shortest path, but when the first route has reached node G, the second route stops at node E where the second route still has to travel a distance with a weight of 0.28 in node E to F and The weight of the distance is 0.15 from Node F to G. It means that the second route is further with a weight difference of 0.43 km.

4. CONCLUSION

Based on the research that has been done. Researchers got several conclusions, namely the implementation of calculations using the Dijkstra Algorithm can help calculate the weight of the shortest distance in determining the route from the Starting point of Jalan Wahid Hasyim to Al-Aziziyah Islamic Boarding School - LDII Samarinda.

Google Maps, LBS (Location Based Service) based applications, Global Positioning Systems, graphs and other theories are also very helpful and supportive in the implementation phase of the shortest path calculation. Of course, by entering the distance weight data into the node which is also made to symbolize the name of the location that has been described in the results and discussion.

The researcher offers several suggestions that can be used for research development in finding the fastest and shortest route, including by expanding the scope of the research area such as covering other nearby islamic boarding schools in Samarinda and in Indonesia so that the implementation of this Dijkstra algorithm can provide benefits to the wider community, Especially Muslims in finding the nearest Islamic boarding school route.

References

- [1] Sindu Galba. Pesantren Sebagai Wadah Komunikasi. *Renika Cipta*. 2013;6(2):145-158.
- [2] Budianto A, Nainggolan ER. Perancangan Aplikasi Islamic Boarding School Finder Berbasis Android Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Sniptek 2016*. Published online 2016:153-160.
- [3] Nurudin. *Perkembangan Teknologi Komunikasi*.; 2018.
- [4] Tanoe A. GPS bagi pemula. *GPS Bagi pemula, dasar-dasar pemakaian sehari hari*. Published online 2009.
- [5] Budiman E. Pemanfaatan Teknologi Location Based Service Dalam Pengembangan Aplikasi Profil Kampus Universitas Mulawarman Berbasis Mobile. *Ilk J Ilm*. 2016;8(3):137-144. doi:10.33096/ilkom.v8i3.81.137-144
- [6] Nur Islami. BAGAIMANA GOOGLE EARTH MENGUKUR JARAK Nur Islami Pendahuluan Pada era Internet sekarang ini , aplikasi Google Earth sering

digunakan dibidang ilmu kebumian dan bahkan ilmu sosial lainnya , sesingkat-singkatnya dan juga hampir tidak bagian kanan atas . Se. 2017;5(1):41-46.

- [7] Hariyadi D, Nakulo B, Sari ID, Aini FN. Indonesian Journal of Business Intelligence. *Indones J Bus Intell.* 2020;3(1):14-19.
- [8] Putra AT. Perbandingan Kompleksitas Algoritma A-Star , Floyd-Warshall , Viterbi Pada SDN (Software Defined Networking). 2017;4(3):4001-4006.
- [9] Ginting HN, Osmond AB, Aditsania A. Item Delivery Simulation Using Dijkstra Algorithm for Solving Traveling Salesman Problem. *J Phys Conf Ser.* 2019;1201(1):0-9. doi:10.1088/1742-6596/1201/1/012068

DILEMMA BETWEEN THE USE OF AUGMENTED REALITY AND THE INFLUENCE OF WORK IN LEARNING

Ahmad Sahar Syamsudin¹, Charirotul Chusna²

¹Program Studi Pascasarjana Desain Komunikasi Visual,
Institut Seni Indonesia Yogyakarta
Jl. Suryodiningratan No. 8, Yogyakarta, 55143, Indonesia
E-mail: ahmad.sahar.syamsudin@gmail.com

²Program Studi Pascasarjana Desain Komunikasi Visual, Institut Seni Indonesia
Yogyakarta, Jl. Suryodiningratan No. 8, Yogyakarta
SMPN 4 Tulungagung, Jl. KH. Abdul Fatah IVII, Tulungagung
E-mail: ahmad.sahar.syamsudin@gmail.com, chusna.echa@gmail.com

Abstract

This article aims to analyze the problems that often arise in society regarding the use of Augmented Reality technology and gadgets. The problem is the feeling of dilemma when using gadgets as learning media to activate the Augmented Reality feature as a new innovation in learning. The method used is descriptive qualitative. The data is taken from the relevant literacy and then described and analyzed related to the contents of the use of Augmented Reality technology and the use of gadgets in learning. The results obtained are positive and negative impacts caused by the use of gadgets and the application of Augmented Reality in learning. Therefore, if humans can think broadly and futuristic and are aware of the changing times, it is hoped that humans can blend in and interact with technology. So that it can eliminate or minimize negative impacts and can benefit from positive impacts. For this reason, it is necessary to have an awareness, commitment, and certain regulations in the use of gadgets and Augmented Reality.

Keywords: Device, Augmented Reality, Learning, Dilemma.

Abstrak

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan yang kerap timbul di masyarakat terkait penggunaan teknologi *Augmented Reality* dan gawai. Permasalahan tersebut ialah perasaan dilema saat menggunakan gawai sebagai media pembelajaran untuk mengaktifkan fitur *Augmented Reality* sebagai inovasi baru dalam pembelajaran. Metode yang dipakai ialah kualitatif deskriptif. Data diambil dari literasi yang relevan kemudian di deskripsi dan dianalisis terkait isi tentang pemanfaatan teknologi Augmented Reality dan penggunaan gawai dalam pembelajaran. Hasil yang diperoleh ialah adanya dampak positif sekaligus negatif yang ditimbulkan dalam penggunaan gawai dan penerapan Augmented Reality dalam pembelajaran. Oleh karena itu, bila manusia dapat berfikir secara luas dan futuristik serta menyadari terhadap perubahan jaman maka diharapkan manusia dapat berbaur dan berinteraksi dengan teknologi. Sehingga dapat menghilangkan atau meminimalisir dampak negatif dan dapat meraih manfaat dari dampak positif. Untuk itu perlu adanya suatu kesadaran, komitmen, dan peraturan tertentu dalam pemanfaatan gawai dan Augmented Reality.

Kata Kunci: Gawai, Augmented Reality, Pembelajaran, Dilema

1. Pendahuluan

Negara Indonesia dari masa ke masa dan dari generasi ke generasi selalu mengembangkan sistem pembelajaran untuk pendidikan masyarakatnya. Sistem pembelajaran tersebut tergabung dalam suatu kurikulum pembelajaran. Telah banyak perkembangan kurikulum di Indonesia, diantaranya KTSP, KBK, Kurikulum 2013, dan sebagainya. Perkembangan dan perubahan kurikulum pada umumnya untuk menyesuaikan karakteristik peserta didik Indonesia yang beragam.

Perkembangan jaman dan budaya juga cukup memberikan pengaruh dalam penerapan suatu metode pembelajaran. Bila bicara tentang jaman, tentu tidak lepas dari perkembangan teknologi dan infrastruktur. Teknologi dan infrastruktur yang memadai tentu dapat memperlancar proses pembelajaran dan dapat mendukung kinerja suatu kurikulum pembelajaran. Sedangkan terkait budaya, negara Indonesia memiliki berbagai ragam budaya yang tentu berbeda-beda karakteristiknya sehingga menimbulkan peserta didik yang beragam pula karakteristiknya.

Demokrasi telah banyak memberikan kontribusi besar pada keluar masuknya pengaruh budaya dan teknologi di Indonesia. Pada jaman modern ini budaya luar bebas masuk dan mempengaruhi masyarakat Indonesia sehingga terjadi akulturasi luar biasa. Akulturasi telah merubah sebagian besar kebiasaan masyarakat Indonesia, khususnya pada bidang teknologi.

Berbicara tentang teknologi dan perkembangannya, masyarakat telah banyak beralih menggunakan teknologi untuk keperluan aktivitas kehidupan. Penggunaan gawai telah nampak populer digunakan pada kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Bahkan dengan teknologi terakhir telah melahirkan fitur-fitur baru sehingga semakin membuat masyarakat betah dalam menggunakan gawai. Fitur tersebut diantaranya ialah *Augmented Reality*, dengan teknologi tersebut dunia hiburan, bisnis, dan pendidikan telah mengalami perkembangan yang signifikan.

Dunia pendidikan telah memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* untuk menginovasi dan meningkatkan ketertarikan dan semangat belajar peserta didik. Namun, disamping itu terdapat suatu keresahan dan keraguan dalam penggunaan *Augmented Reality*. Diantara penyebabnya ialah karena penerapan *Augmented Reality* mengharuskan pengguna menggunakan gawai untuk mengaktifkan dan memaksimalkan kinerjanya. Sedangkan masyarakat telah merasakan akibat atau dampak negatif dari mengonsumsi gawai yang berlebihan. Hal tersebut menyebabkan perasaan dilema. Dilema merupakan suatu perasaan ragu terhadap suatu hal yang mendatangkan manfaat dan kerugian secara bersamaan.

Artikel ini membahas dilema antara manfaat *Augmented Reality* dan efek samping dari penggunaan gawai dalam penerapannya dalam pembelajaran atau dunia pendidikan. Penelitian menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan mengambil data dari berbagai literasi yang relevan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pembaca mengenai pemanfaatan *Augmented Reality* dan gawai.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan analisis deskriptif. Menurut Sugiyono [1] metode kualitatif dapat disebut sebagai metode baru, metode postpositivistik, metode artistik, dan metode interpretive. Metode kualitatif digunakan untuk meneliti obyek secara alami dan digunakan untuk memperoleh data yang lengkap

DILEMMA BETWEEN THE USE OF AUGMENTED REALITY AND THE INFLUENCE OF WORK IN LEARNING

dan bermakna.

Data diambil dari literasi yang relevan kemudian di deskripsi dan dianalisis terkait isi tentang pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* dan penggunaan gawai dalam pembelajaran.

3. Hasil

Pada masa industri 4.0 yang lebih mengedepankan aktivitas *online*, masyarakat lebih cenderung menggunakan gawai dalam beraktivitas. Menurut Diskominfo DKI [2] pengguna teknologi di Jakarta terbanyak terletak pada penggunaan teknologi televisi dan *smartphone* yang mencapai 90% lebih. Sedangkan menurut Badan Pusat Statistik [3] perkembangan penggunaan teknologi informasi di Indonesia dalam kurun waktu 2015-2019 telah mengalami peningkatan hingga 64%.

Jumlah presentase yang luar biasa, dengan perkembangan budaya dan teknologi yang semakin mempengaruhi masyarakat, penggunaan gawai telah menjadi konsumsi sehari-hari. Konsumsi gawai telah merubah pola hidup masyarakat khususnya dalam pendidikan. Masyarakat pada umumnya mengikuti tren atau melakukan sesuatu yang sedang booming. Industri 4.0 mendorong masyarakat untuk berinteraksi dengan dunia maya.

Aktivitas *online* melalui gawai yang populer di masyarakat diantaranya ialah menggunakan media sosial. Media sosial beberapa tahun terakhir memiliki fitur baru yang membuat semakin digandrungi remaja, fitur tersebut ialah *live streaming*. Seiring perkembangan teknologi, media sosial tidak hanya dapat digunakan untuk bertukar pesan atau memposting sesuatu saja, namun kini telah dikembangkan teknologi yang dapat membuat pengguna dapat melakukan siaran langsung, fitur tersebut menjadi populer dan disukai masyarakat terutama remaja [4].

Selain digunakan untuk mengakses media sosial, gawai juga sering digunakan untuk aktivitas berbelanja. Industri 4.0 merubah hampir segala proses perekonomian, dari transaksi manual menuju transaksi *online*. Cukup banyak hal-hal yang berubah menjadi *online*, diantaranya toko *online* dan ojek *online*. Tidak hanya toko besar, toko dan pengusaha kecil berupa UKM pun telah berhijrah menuju *online*. Perubahan perekonomian menuju *e-commerce* telah mengubah kebiasaan masyarakat Indonesia dalam melakukan transaksi. Seluruh pengguna gawai dapat melakukan hijrah tersebut. Setidaknya tercatat 67% dari pengguna *smartphone* di Indonesia telah berbelanja secara *online* sekitar tahun 2015 [5]. Presentase tersebut menunjukkan betapa besar antusias dan perubahan masyarakat terhadap aktivitas *online* menggunakan gawai.

Selain digunakan untuk aktivitas sosial dan transaksi, gawai juga telah digunakan untuk kegiatan belajar. Perkembangan teknologi khususnya gawai telah memberikan kemudahan dan kepraktisan. Adanya gawai di genggam telah memudahkan untuk mencari berita dan informasi. Kelebihan yang ditawarkan gawai tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mencari informasi berupa berita atau untuk belajar.

Hasil dan pengaruh dari suatu teknologi tentu berdasarkan cara pemakaian. Adanya peredaran dan pemakaian gawai selain membawa dampak positif yaitu suatu kebermanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari, juga menimbulkan dampak negatif. Dampak negatif tersebutlah yang menjadi keresahan bagi orang tua dan pendidik.

Cukup banyak fenomena yang menunjukkan dampak negatif terhadap penggunaan gawai. Diantaranya berpengaruh pada kepribadian dan kehidupan sosial, hal tersebut sejalan dengan temuan Zulkarnain et al. [6] bahwa penggunaan gawai jenis *smartphone* berhubungan pada adanya perubahan sosial. Cahyono [7] juga mengatakan bahwa

media sosial dapat menjauhkan orang-orang yang dekat, mengurangi interaksi secara langsung, menyebabkan kecanduan internet, dan dapat mudah terpengaruh hal buruk dari orang lain.

Pada dunia pendidikan nampaknya juga muncul fenomena serupa, diantaranya fenomena yang ditemukan oleh Chaidirman et al. [8] bahwa remaja atau siswa yang berlebihan menggunakan gawai mengalami penurunan aktivitas bersosialisasi dan mengalami gangguan kesehatan karena kurang gerak atau olahraga. Hal tersebut sejalan dengan temuan Minda et al. [9] bahwa siswa yang biasa menggunakan gawai menjadi kurang sopan, kurang berinteraksi dengan teman, malas belajar, lebih suka main *game*, dan menjadi pemalu. Oktavia et al. [10] juga menyatakan dampak negatif dari penggunaan gawai ialah menimbulkan ketergantungan, kurangnya bersosialisasi, mudah marah, dan malas menunaikan tugas. Meskipun begitu, dampak-dampak negatif tersebut bertentangan dengan temuan Radliya et al. [11] bahwa penggunaan gawai memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan sosial emosional anak. Oktavia et al. [10] pun selain menyatakan dampak negatif juga menyatakan dampak positif, yaitu meningkatkan imajinasi, kecerdasan, dan percaya diri, serta meningkatkan kemampuan memecahkan masalah. Rahayu et al. [12] juga mengatakan penggunaan gawai berpengaruh besar pada pembelajaran dan merupakan media yang gampang dipakai.

Nampaknya terdapat dampak negatif dan dampak positif yang ditimbulkan oleh penggunaan gawai, pada umumnya dampak negatif lebih sering diperhitungkan karena pada dasarnya manusia tidak ingin tersakiti atau merasa dirugikan. Akan tetapi, bila berfikir lebih jauh dan luas, masa depan akan penuh dengan perkembangan dan penemuan baru. Tentu saja gawai akan menjadi bagian dari perkembangan jaman. Manusia akan kesulitan untuk melawan perkembangan dan perubahan, justru alangkah baiknya manusia berusaha menyesuaikan diri dan mengambil sisi positif untuk dikembangkan demi kemaslahatan manusia.

Berbicara mengenai perkembangan teknologi, dalam tujuh tahun terakhir telah berkembang teknologi yang menarik dan cepat sekali populer di kalangan pengguna gawai. Teknologi tersebut ialah *Augmented Reality* yang telah menjadi bagian dari gawai bahkan sejak awal kemunculannya, *Augmented Reality* menawarkan fitur tambahan pada aplikasi tertentu yang menjadikannya cepat booming dan disukai pengguna gawai. *Augmented Reality* ialah teknologi yang mampu menggabungkan dan menghadirkan objek virtual ke dunia nyata [13].

Awal kemunculan *Augmented Reality* di Indonesia salah satunya dikenal melalui *game* yang memanfaatkan fitur penanda lokasi pada smartphone. Kepopuleran *game* tersebut membuat *Augmented Reality* semakin dikenal. Melihat fenomena tersebut nampaknya para pengembang merasakan suatu peluang dan berlomba-lomba untuk mengembangkan *Augmented Reality*. Kini teknologi tersebut telah berkembang dan merambah ke berbagai bidang, diantaranya bidang pendidikan, media sosial, *e-commerce*, dan iklan.

Mari berfokus pada bidang pendidikan, beberapa tahun terakhir para pengembang telah menerapkan *Augmented Reality* dalam pembelajaran. Teknologi tersebut dimanfaatkan untuk mengenalkan suatu benda atau materi tertentu pada peserta didik sehingga lebih mudah dipahami. Pengembangan yang dilakukan oleh Untiarasani et al. [14] dapat menjadi contoh, yaitu pemanfaatan *Augmented Reality* untuk mengenalkan hewan. Pengembangan tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat dijadikan standar dalam mengembangkan pengetahuan anak terhadap hewan. Begitu pula pengembangan yang dilakukan oleh Juniawan et al. [15] menunjukkan hasil

DILEMMA BETWEEN THE USE OF AUGMENTED REALITY AND THE INFLUENCE OF WORK IN LEARNING

bahwa pengguna terbantu dalam memahami dan mengenal alat musik tradisional melalui aplikasi ber fitur *Augmented Reality*. Pengembang lain ialah Darmawel [16] yang mengembangkan aplikasi untuk mengenalkan hewan dan tumbuhan Indonesia, hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi tersebut cocok untuk dijadikan media pembelajaran dan dapat menambah daya tarik anak untuk belajar.

Tentu dalam pembelajaran terdapat berbagai macam tujuan dalam penggunaan media pembelajaran, beberapa referensi yang telah penulis sebutkan merupakan contoh dengan tujuan mengenalkan suatu hal. Namun ternyata *Augmented Reality* tidak hanya dapat digunakan sebatas itu saja. Diantaranya dapat digunakan sebagai pembelajaran pendidikan karakter layaknya yang dikembangkan Prayoga et al. [17] yang menunjukkan media pembelajarannya layak dalam memberikan pembelajaran pendidikan karakter. Selain itu ada Ghifari [18] yang memperkenalkan portal *Augmented Reality* menuju tugu pahlawan Surabaya. Tugu tersebut merupakan bangunan bersejarah, sehingga dalam hal ini aplikasi tersebut bertujuan untuk pembelajaran sejarah.

Ternyata cukup banyak pengembang yang telah mempraktikkan dan mengaplikasikan *Augmented Reality* pada pembelajaran. Fenomena tersebut dapat menjadi perhatian tentang kebermanfaatan teknologi tersebut. Menurut Mustaqim [19] pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran dapat membantu meningkatkan pola pikir anak menjadi lebih kritis. *Augmented Reality* dapat menjadi media yang lebih efektif dan praktis sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Pernyataan Mustaqim tersebut merupakan suatu kesaksian dalam proses pengembangan media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality*. Pengalaman-pengalaman para pengembang tersebut dapat menjadi pertimbangan tambahan terhadap kelebihan yang dapat diambil atau dimanfaatkan dari *Augmented Reality*.

4. Analisis

Bagian penting dalam dunia pendidikan salah satunya ialah metode pembelajaran. Metode pembelajaran dapat pula dikorelasikan atau diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran. Metode tersebut dapat beragam bentuknya sesuai dengan kriteria dan karakteristik peserta didik. Indonesia memiliki beragam suku dan budaya, sehingga memunculkan beragam jenis karakteristik peserta didik. Hingga kini pun beberapa kurikulum yang telah dikembangkan dan diterapkan di Indonesia nampaknya ditujukan untuk memfasilitasi beragam karakteristik peserta didik di Indonesia.

Guru atau pendidik telah berusaha menemukan dan menerapkan berbagai media pembelajaran yang sesuai dengan peserta didik yang diajar. Penulis masih ingat beberapa media yang cukup sering dipakai di masa lalu, bahkan mungkin sampai hari ini masih dipakai di beberapa tempat. Diantaranya ada papan tulis kapur, *whiteboard*, dan media sorot atau proyektor. Penulis masih ingat pada masa lalu menggunakan proyektor OHV yang memantulkan teks pada kertas mika transparan. Kemudian OHV berkembang menjadi proyektor yang mampu memproyeksikan tampilan dari layar laptop. Guru juga memakai papan gambar atau poster yang terdapat gambar makhluk hidup atau yang menggambarkan ilustrasi suatu proses tertentu, selain itu juga ada diagram tertentu yg ditujukan untuk mempermudah pemahaman peserta didik.

Bila memperhatikan perubahan atau ragam media pembelajaran tersebut, dapat diketahui bahwa adanya suatu perubahan atau perkembangan. Perkembangan media pembelajaran selain mengacu pada target audien yaitu peserta didik, juga mengacu pada perkembangan jaman, perkembangan teknologi, dan kebaruaran. Para pengembang selalu berusaha menemukan hal baru untuk menyelesaikan suatu permasalahan atau

untuk menjadikan hal yang sudah ada menjadi lebih baik.

Bila berbicara mengenai perkembangan jaman takkan bisa lepas dari perkembangan teknologi. Apapun bidangnya akan selalu terpengaruhi, begitu pula bidang pendidikan. Melalui teknologi, media pembelajaran telah berkembang pesat, kini ada berbagai macam media pembelajaran yang dapat dipakai. Diantaranya berupa audio video atau animasi, buku bergambar, bahkan dengan adanya internet media pembelajaran telah merambah ke dunia maya. Para pendidik maupun peserta didik dapat berselancar untuk mencari materi atau sarana untuk belajar.

Menuju perkembangan jaman dan teknologi yang semakin pesat lagi, dengan adanya gawai tiap individu dapat mengakses segala informasi yang diinginkan. Gawai dan internet merupakan suatu hal yang lazim saat ini. Serangan gawai di masyarakat Indonesia telah cukup banyak menimbulkan perubahan, termasuk dunia pendidikan.

Pengaruh gawai dan internet telah nampak sesuai dengan temuan pengembang dan peneliti yang telah penulis paparkan sebelumnya. Bila menyoroiti dampak positif, manfaat gawai telah dirasakan di berbagai bidang, terutama pendidikan. Dapat dilihat dari segi kemudahan dan kepraktisan yang didapat saat memakai gawai sangat menonjol. Sirkulasi informasi dan komunikasi dapat berjalan sangat cepat. Masyarakat menjadi memiliki wawasan lebih luas dengan adanya gawai. Peserta didik pun dapat mudah mencari informasi terkait materi pelajaran maupun berinteraksi dengan pendidik tanpa mengawatirkan jarak dan waktu. Bahkan ada yang menemukan efek berupa meningkatkan pola pikir kritis dan percaya diri.

Bila menyoroiti dampak negatif, gawai telah menunjukkan berbagai macam dampak yang mengawatirkan. Mulai dari kecanduan atau ketergantungan, berkurangnya minat bersosialisasi, mudah marah, hingga masalah kesehatan karena terlalu sering memakai gawai dan kurang gerak. Dilihat dari manapun efek negatif tersebut dapat dikatakan cukup berbahaya. Hal itulah yang menyebabkan kekhawatiran masyarakat terhadap penggunaan gawai, khususnya bagi anak atau peserta didik.

Namun manusia tidak dapat mencegah perkembangan dan perubahan jaman, mau bagaimana pun perubahan pastilah terjadi. Hal tersebut telah terjadi berulang kali. Saat ini pun demikian, belum lama teknologi informasi dan gawai menyelimuti kehidupan manusia, kini juga hadir teknologi baru yang menambah keberagaman gawai. Teknologi tersebut ialah *Augmented Reality*.

Teknologi yang baru-baru ini populer dan dikenal masyarakat tersebut, secara cepat merambah ke berbagai bidang, termasuk dunia pendidikan. *Augmented Reality* dikembangkan dan diterapkan dalam dunia pendidikan sebagai suatu inovasi baru. Ditujukan untuk memberikan tampilan, suasana, dan pengalaman baru. Namun nampaknya tidak semua kalangan pendidik menerapkan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. Hal tersebut bisa jadi karena keterbatasan kemampuan pendidik dalam mengembangkan *Augmented Reality*, keterbatasan fasilitas, dan adanya kekhawatiran terhadap dampak yang diberikan.

Kekhawatiran tersebut cukup relevan, karena penerapan *Augmented Reality* tidak dapat lepas dari keikutsertaan gawai dan internet. Sedangkan dampak negatif gawai telah diketahui dan dirasakan sedemikian rupa. Kekhawatiran tersebut dapat menimbulkan keraguan dalam menerapkan *Augmented Reality*.

Keraguan tersebut melahirkan perasaan dilema, karena di satu sisi telah nampak berbagai dampak negatif. Sedangkan di sisi lain, pendidik dituntut untuk berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran sesuai perkembangan karakteristik peserta didik. *Augmented Reality* merupakan salah satu peluang untuk berinovasi

DILEMMA BETWEEN THE USE OF AUGMENTED REALITY AND THE INFLUENCE OF WORK IN LEARNING

mengembangkan media pembelajaran. Manfaat dari *Augmented Reality* pun telah diketahui.

Namun, mari berfikir secara luas dan futuristik, bila manusia terus berperasangka buruk tanpa memperhitungkan cara menghilangkan atau meminimalisir hal buruk tersebut maka manusia akan sulit untuk maju dan mengikuti jaman. Sedangkan jaman, mau tidak mau akan terus berkembang dan berubah seiring berjalannya waktu.

Sejak jaman dahulu manusia selalu menemui kesulitan dan berusaha untuk memecahkan atau menghilangkan kesulitan tersebut, itulah hidup. Sebagai contoh, manusia dulu menemukan api sebagai suatu hal yang berbahaya dan dapat membuat manusia terluka, namun seiring dengan perkembangannya manusia telah mampu berinteraksi dan memanfaatkan api dalam kehidupan.

Demikian pula dengan teknologi, gawai, internet, dan *Augmented Reality*. Manusia harus dapat melebur, berbaur, dan berinteraksi, kemudian mengambil sisi positifnya untuk kemaslahatan kehidupan. Berusaha menghilangkan atau setidaknya meminimalisir sisi negatif merupakan suatu keharusan, agar dapat meraih keberuntungan secara maksimal

Untuk itu, perlu adanya suatu aturan dalam penggunaan dan pemanfaatan gawai, internet, maupun *Augmented Reality*. Aturan merupakan suatu tatanan yang disepakati dan dilaksanakan manusia sejak dahulu, guna meraih keseimbangan dan keamanan dalam kehidupan bermasyarakat. Oleh karena itu, aturan juga diperlukan dalam menghadapi perkembangan jaman dengan segala isinya, dalam hal ini gawai dan *Augmented Reality*.

5. Kesimpulan

Augmented Reality dan gawai memiliki hubungan yang erat, karena dalam menerapkan dan menggunakan *Augmented Reality* haruslah menggunakan gawai. Dampak negatif dari gawai telah diketahui dan dirasakan, sehingga menimbulkan kekhawatiran untuk menerima inovasi baru berupa penerapan *Augmented Reality* dalam pembelajaran. Sementara *Augmented Reality* memiliki manfaat yang cukup bagus untuk inovasi pembelajaran. Hal tersebut menjadi dilema, karena adanya manfaat dan kerugian yang muncul secara bersamaan.

Namun, dengan membuka pikiran secara luas dan futuristik, maka dapat diperoleh suatu pemikiran bahwa seiring berjalannya waktu akan terjadi adanya perubahan dan perkembangan di dunia. Perubahan dan perkembangan tersebut mencakup budaya dan teknologi, termasuk gawai dan *Augmented Reality*. Dengan menyadari terhadap segala kemungkinan akan adanya perubahan dan perkembangan maka manusia dapat mengambil keputusan atau memilah hal-hal yang dapat mensejahterakan kemaslahatan kehidupan terutama dunia pendidikan dan menghilangkan atau meminimalisir hal-hal yang dapat menimbulkan kerugian.

Untuk menghilangkan atau setidaknya meminimalisir dampak negatif dari penerapan *Augmented Reality* pada gawai dapat dilakukan suatu perencanaan yang matang dan menerapkan suatu peraturan yang harus diikuti peserta didik atau pengguna gawai. Membuka pikiran dan menyadari akan adanya perubahan dalam perkembangan jaman dapat meringankan rasa dilema dan keraguan pada praktik penerapan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. Selain itu juga menambah wawasan dan dapat berinovasi untuk dunia pendidikan.

Sumber Pustaka

- [1] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 2013.
- [2] Diskominfo, “Survei penggunaan Teknologi informasi dan Komunikasi DKI Jakarta 2019,” p. 17, 2019.
- [3] Badan Pusat Statistik Indonesia, “STATISTIK TELEKOMUNIKASI INDONESIA 2019,” 2019.
- [4] E. Devega, “Aplikasi Live Streaming Kini Digandrungi Generasi Muda,” 2017, [Online]. Available: https://kominfo.go.id/content/detail/12071/aplikasi-live-streaming-kini-digandrungi-generasi-muda/0/sorotan_media.
- [5] Anonymus, “67 Persen Pengguna Handphone Berbelanja Lewat Smartphone,” 2015, [Online]. Available: https://kominfo.go.id/content/detail/5427/67-persen-pengguna-handphone-berbelanja-lewat-smartphone/0/sorotan_media.
- [6] I. Zulkarnain, H. Husaini, K. Baekhaki, and F. Y. Christian, “Relasi Antara Penggunaan Android dan Perubahan Sosial Perdesaan: Studi Perubahan Sosial di Kabupaten Bogor Jawa Barat,” *Society*, vol. 4, no. 2, pp. 1–14, 2016, doi: 10.33019/society.v4i2.25.
- [7] A. S. Cahyono, “Pengaruh Media Sosial Terhadap Perubahan Sosial Masyarakat di Indonesia,” *J. Publiciana*, vol. 9, no. 1, pp. 140–157, 2016.
- [8] C. Chaidirman, D. Indriastuti, and N. Narmi, “Fenomena Kecanduan Penggunaan Gawai (Gadget) pada Kalangan Remaja Suku Bajo,” *Holist. Nurs. Heal. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 33–41, 2019, doi: 10.14710/hnhs.2.2.2019.33-41.
- [9] D. A. M. Mindi Maria Domitila, Fajar Wulandari, “Analisis Penggunaan Gawai Terhadap Interaksi Sosial Anak Sekolah Dasar Negeri Kota Singkawang,” vol. 6, no. 2, pp. 131–141, 2021.
- [10] N. Oktavia and M. Mulabbiyah, “Gawai Dan Kompetensi Sikap Sosial Siswa Mi (Studi Kasus Pada Siswa Kelas V Min 2 Kota Mataram),” *El Midad*, vol. 11, no. 1, pp. 19–40, 2019, doi: 10.20414/elmidad.v11i1.1903.
- [11] N. R. Radliya, S. Apriliya, and T. R. Zakiiyah, “Pengaruh Penggunaan Gawai Terhadap Perkembangan Sosial Emosional Anak Usia Dini,” *J. Paud Agapedia*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2017, doi: 10.17509/jpa.v1i1.7148.
- [12] A. A. Rahayu R, A. Amalia, S. N. Handayani, and Y. Rostikawati, “Dampak Penggunaan Gawai Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa IKIP Siliwangi,” *Parol. (Jurnal Pendidik. Bhs. dan Sastra Indones.)*, vol. 1, no. 2, pp. 157–164, 2018, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.22460/p.v1i2p%25p.192>.
- [13] Alan B. Craig, *Augmented Reality. Concepts and Applications (2013)*, Steve Elli. Waltham: Elsevier, 2013.
- [14] M. Qori’Untiarasani, H. Haryanto, and E. Astuti, “Pembangunan Perangkat Lunak Interaktif Berbasis Markerless Augmented Reality Untuk Pengenalan Hewan Pada Taman Kanak,” *Techno. Com*, vol. 14, no. 2, pp. 159–164, 2015.
- [15] F. P. Juniawan, D. Y. Sylfania, H. A. Pradana, and L. Laurentinus, “Introduction of traditional Bangka musical instruments with marker-based augmented reality,” *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 77–93, 2019, doi: 10.26594/register.v5i2.1498.
- [16] P. S. Darmawel, “Usability Analysis on the Endangered Indonesian Animals and Plants Augmented Reality Application,” *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 17, no. 2, pp. 79–86, 2020, doi: 10.33480/techno.v17i2.1458.
- [17] D. S. Prayoga, I. N. Lodra, and A. Abdillah, “Menanamkan Pendidikan Karakter Melalui Media Augmented Reality Animasi Dua Dimensi Lakon Dewa Ruci

DILEMMA BETWEEN THE USE OF AUGMENTED REALITY AND THE INFLUENCE OF WORK IN LEARNING

- kepada Remaja,” *Rekam*, vol. 16, no. 1, pp. 21–27, 2020, doi: 10.24821/rekam.v16i1.3482.
- [18] M. H. Al-Ghifari and M. Rizqi, “Game Portal Virtual Tugu Pahlawan Dengan Mobile Device Menggunakan Augmented Reality,” *J. Animat. Games Stud.*, vol. 6, no. 2, pp. 113–128, 2020, doi: 10.24821/jags.v6i2.4212.
- [19] I. Mustaqim, “PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN,” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 13, no. 2, pp. 728–732, 2016, doi: 10.1109/SIBIRCON.2010.5555154.

THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE ERA: A Literature Review

Erfiati Adam¹, Lailatussaadah Lailatussaadah²

¹ Widyaiswara Ahli Madya Balai Diklat Keagamaan Aceh

² FTK, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh
Jl. Syekh Abdul Rauf Darussalam, Banda Aceh, 23111, Indonesia
E-mail: erfiati@gmail.com, lailatussaadah@ar-raniry.ac.id

Abstract

This study aims at exploring the roles of educators in conducting teaching learning activity during disruptive era. The method used in this study was the Literature Review by searching articles on electronic journals database. The database used in this study were Google Scholars, Springer and Science Direct from 2003 to 2018. 10 articles were found using keyword: The roles of educator, teaching and learning activities and disruptive era. The data were analyzed by collecting the related articles, reducing it based on the discussion topic, displaying the data and last but not the least, taking the conclusion. The result of this study found that the shifting of educational paradigm requires the adoption of the roles of educators in conducting teaching learning process in disruptive era. In terms of the role of educators, there are some shifting of the role of educators in the disruptive era; the role of educators as conceptor, innovator, facilitator and innovator/ role model. This study describes some phenomenon of educational paradigm and the roles of educators in Indonesia. It is urged that further study on this issue is carried out in more global context.

Keywords: *the roles of educator, teaching and learning activity, disruptive era*

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa peran pendidik dalam pembelajaran era disrupsi. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah “Review Literatur” dengan cara mencari artikel pada database jurnal. Adapun database yang digunakan pada kajian ini meliputi; Google Scholar, Springer dan Science Direct dari tahun 2003 sampai 2018. Ditemukan sebanyak 10 artikel terkait kata kunci; Peran Pendidik, Kegiatan Belajar Mengajar, dan era disrupsi. Data tersebut kemudian di analisis dengan cara mengumpulkan artikel terkait, kemudian di identifikasi dan disintesis, dibandingkan, disesuaikan dan kemudian dikritik, diargumentasikan dan disimpulkan berdasarkan topic tertentu. Adapun hasil penelitian ini

menunjukkan terdapat empat perubahan peran guru pada era disrupsi 4.0 yang meliputi visi, output, fitur pendidikan serta model pembelajaran. Dalam hal peran guru, terjadi beberapa perubahan dalam konteks peran guru di era disrupsi sebagai konseptor, fasilitator, innovator dan role model. Kajian ini hanya membahas perubahan paradigm pendidikan dan peran guru dalam konteks spesifik/ nasional (Indonesia). Tulisan ini diharapkan mampu membangkitkan kesadaran pendidik dalam menjalankan perannya di era disrupsi untuk meningkatkan kompetensi 4C. Untuk selanjutnya, diharapkan adanya kajian lain yang dilakukan secara lebih komprehensif dalam konteks yang lebih global.

Kata Kunci: *Peran Pendidik, Aktifitas Belajar Mengajar, Era Disrupsi*

A. PENDAHULUAN

Fenomena pendidikan era disrupsi merupakan isu penting untuk dipahami oleh stakeholder pendidikan di Era disruptif Hal ini bertujuan agar para *stakeholder* mampu mengelola berbagai isu pendidikan yang terjadi di era. Para pendidik dan peserta didik dituntut meningkatkan *technology awareness* dalam penggunaan teknologi dan informasi guna memudahkan siswa dalam memahami pembelajaran (Rahmadayani et al., 2021)

Selain itu, pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang Pendidikan juga merupakan salah satu dari sekian banyak upaya mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan dunia Pendidikan pada era disrupsi (Husaini, 2014). Hal ini mempunyai arti penting terutama dalam upaya pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan kualitas Pendidikan. Husaini berasumsi bahwa, Untuk pengembangan teknologi informasi di lembaga pendidikan, ada beberapa langkah yang perlu dilakukan, antara lain yaitu: (1) merancang dan membuat aplikasi database; (2) merancang dan membuat aplikasi pembelajaran berbasis portal, web, multimedia interaktif, yang terdiri atas aplikasi tutorial dan learning tool; (3) mengoptimalkan pemanfaatan TV edukasi sebagai materi pengayaan dalam rangka menunjang peningkatan mutu pendidikan; dan (4) mengimplementasikan sistem secara bertahap. Adapun Pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang pendidikan antara lain meliputi; Manajemen Sistem Informasi (SIM), e-learning, media pembelajaran, dan pendidikan life skill. Perubahan paradigma masyarakat dalam mencari dan mendapatkan informasi berbasis internet menjadi sebuah indikator kunci pentingnya pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang Pendidikan agar senantiasa dapat berjalan seiring dengan perkembangan zaman.

Kajian sebelumnya menjelaskan bahwa terdapat beberapa kendala bagi pendidik dalam pemanfaatan media IT dalam pembelajaran (Sahelatua et al., 2018). Dalam kajiannya, berdasarkan analisis data, ditemukan beberapa hambatan terkait implementasi IT dalam pembelajaran seperti terbatasnya pengetahuan pendidik tentang IT, kurangnya dukungan fasilitas sarana dan prasarana pendukung, serta belum adanya sebuah regulasi yang mewajibkan pemanfaatan IT bagi pendidik.

Dalam kajian lain juga di temukan masih terdapatnya pendidik pada era pembelajaran 4.0 yang belum mahir dalam memanfaatkan teknologi disebabkan oleh berbagai kendala. Hal Ini menjadi factor penghambat dalam pencapaian tujuan pendidikan (Lailatussaadah,

THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE ERA: A Literatur Review

Fitriyawany, et al., 2020). Selanjutnya Retnaningsih (2019) menyimpulkan bahwa beberapa tantangan pendidik pada era disrupsi adalah penguasaan IT, profesionalisme, kreativitas pembelajaran, ketidaksesuaian waktu dengan beban belajar serta keengganan pendidik untuk meng upgrade potensi dirinya. Unik Hanafiah Salsabila et al. (2020) dan Salsabila et al. (2021) mengemukakan bahwa meskipun sudah menerapkan pembelajaran berbasis *online*, namun dalam hal ini pendidik belum mampu meningkatkan motivasi peserta didik dalam pembelajaran.

Konten kajian para ahli tersebut dengan jelas menyimpulkan bahwa pendidikan di era disrupsi merupakan tantangan dan permasalahan bagi pendidik terutama terhadap penguasaan teknologi dan informasi. Kajian ini untuk melengkapi kekosongan terhadap kajian sebelumnya yang belum membahas mengenai peran pendidik di era disrupsi 4.0 dalam pencapaian tujuan pendidikan abad 21 meliputi 4C (Critical Thinking, Creativity, Collaboration and Communication).

Teori era disruptif telah diperkenalkan oleh Kumaraswamy et al. (2018). Menurutnya, Desruptif berarti inovasi yang menggantikan system lama untuk melahirkan dan membentuk reformasi teknologi dan industri baru yang bersifat lebih komprehensif sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman. Desruptif juga berarti sebuah gebrakan baru yang terjadi menggantikan system lama yang lebih bersifat manual dan tradisional (serba fisik) dengan sesuatu yang baru yang berbasiskan digital dan virtual (Kasali, 2017). Dunia secara global sedang dihadapkan pada sebuah fenomena dimana segala sesuatunya menjadi bebas dan tidak terbatas. Penemuan dan rekor baru bermunculan menggantikan pola/ model lama yang tidak lagi relevan dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Era disruptif memberikan pengaruh yang signifikan terhadap terjadinya “*The Shifting of Paradigm*” atau perubahan paradigma. Hal ini merupakan factor penting dalam menyongsong perubahan yang lebih baik dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran pada era disruptif. Oleh karena itu dibutuhkan kerjasama yang baik dari berbagai stakeholder pendidikan terutama pada level pendidik (Lailatussaadah, 2015). Peningkatan Kompetensi Pendidik merupakan salah satu isu penting yang harus di perhatikan dalam upaya mewujudkan pencapaian pembelajaran era disrupsi.

Seiring dengan perubahan yang terjadi di masa sekarang dan akan datang, maka penting untuk didiskusikan beberapa perubahan dalam hal paradigm pendidikan yang menjadi cikal bakal kesiapan dunia pendidikan menghadapi Era disrupsi 4.0. Adapun secara umum pergeseran paradigm dimaksud dapat dikategorikan dalam beberapa hal meliputi visi, output, fitur dan model pembelajaran era 4.0. Berdasarkan latar belakang dan kajian literatur di atas maka dapat dirumuskan bahwa pendidik mengalami kendala dalam penguasaan IT dan hal tersebut menjadi tantangan yang harus di hadapi dalam pembelajaran di era disrupsi 4.0. Dari perumusan masalah maka tujuan kajian ini adalah untuk mengeksplor beberapa peran pendidik di era disrupsi 4.0.

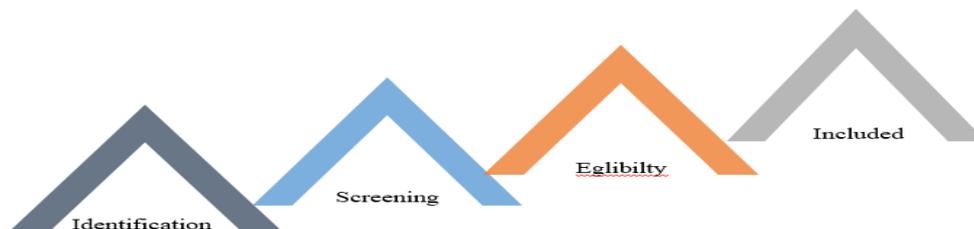
METODE

Kajian ini menggunakan desain literature review dengan mengkaji dan meninjau literature secara kritis. Metode pencarian artikel dilakukan secara elektronik menggunakan database yaitu Google Scholars, Springer dan Science Direct sejak tahun 2003 sampai

Erfiati Adam & Lailatussaadah

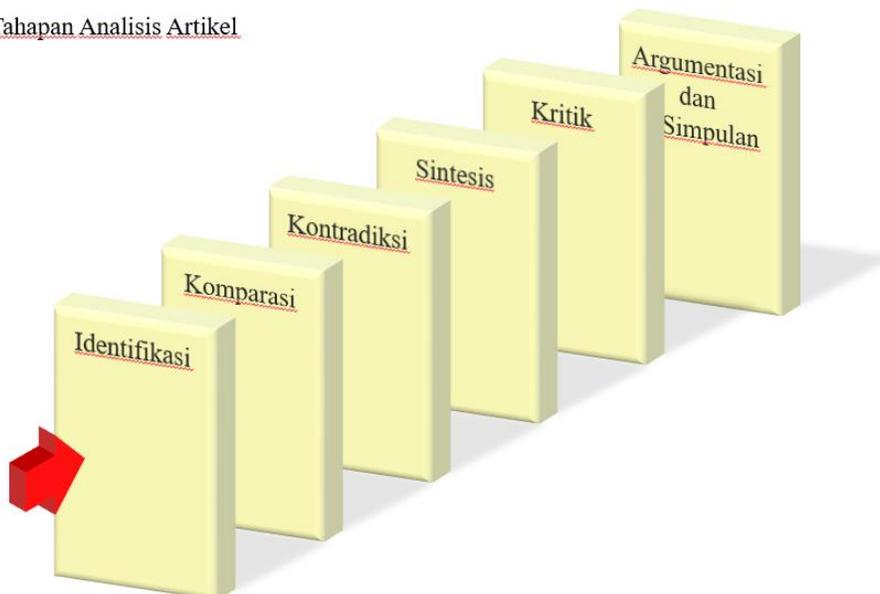
2018. Langkah yang dilakukan dalam pencarian artikel terdiri dari empat tahapan yaitu identification, screening, eglibility dan included (Moher et al., 2019).

Langkah Pencarian Artikel (Kamioka, 2019)



Dalam kurun waktu tersebut pembahasan mengenai paradigma pendidikan dan peran guru era disrupsi semakin pesat dibicarakan dalam berbagai jurnal. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kata kunci paradigm pendidikan, peran guru dan era disrupsi. Artikel jurnal dalam pembahasan ini hanya membahas 10 artikel yang berkaitan dengan topic pembahasan. Artikel tersebut direview dan dipilah sesuai dengan tujuan kajian untuk menemukan paradigm pendidikan dan peran pendidik di era disrupsi 4.0. Artikel yang digunakan sebagai sampel selanjutnya diidentifikasi dan disintesis, dibandingkan, disesuaikan dan kemudian dikritik, diargumentasikan dan disimpulkan.

Tahapan Analisis Artikel



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, penulis akan membahas peran strategis pendidik dalam pembelajaran era disrupsi 4.0 yang meliputi perannya sebagai konseptor, inovator, fasilitator, dan juga sebagai inspirator (*role model*). Berkaitan dengan visi pembelajaran era

THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE ERA: A Literatur Review

baru 4.0, Fisk (2018) menjelaskan pentingnya penanaman visi dan pendekatan pola baru dalam mendesain pembelajaran masa depan yang sesuai dengan orientasi format pendidikan era disrupti. Hal ini sebagaimana Frisk mengatakan bahwa:

“The future of education: is therefore a new vision for learning, starting right now; more important to know why you need something, a knowledge or skill, and then where to find it – rather than cramming your head full ... don’t try to learn everything; sbuilt around each individual, their personal choice of where and how to learand tracking of performance through data-based customisation ... whatever sits you;learning together and from each other – peer to peer learning will dominate, teachers more as facilitators, of communities built around shared learning and aspiration” .

Dalam konteks ini, Frisk menekankan urgensi elaborasi beberapa hal yang merupakan focus utama konsep pendidikan era 4.0 yang meliputi unsur- unsur esensial dalam mewujudkan pendidikan masa depan yang berbasis *futuristic, need oriented and spesific goals*, dan *learning behavior*. Visi pendidikan pada masa depan mengharapkan peserta didik dan pendidik untuk cenderung mengubah pola pikir tetap (*fixed-mindset*) ke pola pikir baru yang lebih berkembang (*growth mindset*). Hal ini mutlak harus dilakukan meskipun harus keluar dari zona nyaman (*comfort zone*) ke zona pembelajaran (*learning zone*) (Postholm & Rokkones, 2015; Pratidhina, 2020).

Berkaitan dengan paradigma pendidikan masa depan, penting adanya kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan zaman. Hal ini berarti bahwa untuk menghadapi era 4.0, pendidik dan peserta didik dituntut untuk mampu menyesuaikan diri (*adaptif*) terhadap perkembangan dunia global yang serba digital dan berorientasi kebutuhan pasar kerja di masa yang akan datang. Pembelajaran yang ideal menurut Frisk adalah pembelajaran yang lebih spesifik dan disesuaikan kepada kebutuhan peserta didik terhadap bidang keilmuan dan kompetensi kecakapan (*skill*) tertentu. Memampukan peserta didik dengan kompetensi *skill* yang sesuai dengan bidang tertentu dapat mengantarkan peserta didik kepada dunia kerja yang relevan. Dalam kaitannya dengan hal ini, pendidikan era disrupti menekankan pentingnya mempersiapkan peserta didik yang memiliki kompetensi yang menyediakan kemampuan untuk hidup kapanpun, dimanapun dan dalam keadaan apapun (Radinal, 2021). Idealnya, pembelajaran era disrupti bukan lagi dalam pola pembelajaran yang mentransfer informasi semata (*Knowledge Knowing*) tetapi lebih menekankan pada pentingnya mengetahui bagaimana ilmu tersebut diaplikasikan dan adanya inovasi yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan. Dalam hal ini, kompetensi entrepreneurial merupakan salah satu kompetensi yang harus diajarkan kepada peserta didik untuk mencapai tuntutan pendidikan era disrupti 4.0 (Lailatussaadah, Jamil, et al., 2020).

Selanjutnya, hal yang tidak kalah penting dalam pembelajaran dimasa depan menurut Frisk berkaitan dengan *learning behavior*. Peserta didik dan pendidik dituntut untuk lebih fleksibel dalam menentukan sikap dalam pembelajaran. Artinya, dengan arahan

pendidik sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran, individu agar bebas dalam menentukan dan memilih Cara belajar yang efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Terkait hal ini, Frisk mengilustrasikan beberapa fenomena seperti *peer to peer learning, learning together and each other*, dan *community learning*.

Beberapa peneliti lainnya juga berpendapat bahwa pergeseran paradigma pendidikan juga dapat dilihat dari segi penerapan model pembelajaran. Era disruptif menghendaki terjadinya perubahan model pembelajaran tradisional yang bersifat *teacher centris* ke pola baru yang bersifat *student centris* yang lebih dinamis dan demokratis. Hal ini dikatakan oleh beberapa peneliti sebagai suatu factor prinsipil dan urgen dan mampu menjawab persoalan pembelajaran abad 21 (Barr & Tagg, 1995; Bonwell & Eison, 1991; Cheng, 2007; Khusniddin, 2018; Mautone, 2009; Yakovleva & Yakovlev, 2015). Perubahan paradigm ini dengan sendirinya “memaksa” pendidik untuk mampu mendesain pembelajaran berbasis teknologi informasi yang berpusat pada siswa dan pengembangan literasi baru dalam dunia pendidikan, untuk itu dibutuhkan guru yang memiliki kompetensi tinggi (Lailatussaadah, 2009).

Selanjutnya, salah satu paradigma lain yang tidak kalah penting untuk di analisis dalam pendidikan era disruptif adalah aplikasi model pembelajaran yang bersifat *kontekstual, knowledge sharing dan being*. Berkaitan dengan hal ini, sebagaimana disebutkan oleh Ritzer (2012) bahwa konsep pendidikan era disruptif tidak lagi menghendaki adanya pengajaran berbentuk symbol- symbol secara terpisah (*stand alone*), *transfer of knowledge* dan *knowing*. Adapun menurut Ritzer, system pendidikan zaman sekarang menghendaki adanya integrasi symbol symbol secara *kontekstual* yang diimplementasikan dalam bentuk *knowledge sharing* untuk mendesain peserta didik agar mampu menjadi seseorang yang memiliki keahlian tertentu pada bidangnya (*being*) (Ritzer: 2012).

Penerapan integrasi symbol- symbol dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan pengintegrasian pembelajaran dengan penggunaan teknologi informasi melalui perpaduan beberapa pendekatan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*, *Cooperative Learning*, *Project Based Learning (PjBL)* dan *Problem Based Learning (PBL)*. Beberapa metode atau pendekatan tersebut merupakan langkah atau metode yang dapat digunakan oleh pendidik untuk merealisasikan konsep pendidikan abad 21 yang lebih kooperatif, fleksible dan menyenangkan sehingga dapat meningkatkan antusiasme peserta didik. Dalam konteks ini, Adnan (2020) juga menambahkan bahwa dengan memandukan pola-pola pembelajaran terpadu tersebut sesuai dengan visi pendidikan era disruptif akan dapat mengarahkan peserta didik untuk memiliki kemampuan tertentu untuk menciptakan lapangan kerja baru seperti kemampuan kewirausahaan (*entrepreneur*).

Selain terkait dengan visi pendidikan dan model pembelajaran sebagaimana dibahas sebelumnya, factor lain yang juga esensial dalam dunia pendidikan era 4.0 adalah berkenaan dengan output peserta didik. Hal ini sebagaimana pendapat Frisk (2015) yang menggaris bawahi pentingnya output peserta didik yang memiliki kemampuan berfikir *4 C (Critical Thinking, Creativity, Communicative and Collaborative)*. Hal ini penting untuk menjawab tantangan pasar kerja yang menuntut kemampuan peserta didik untuk berfikir

THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE ERA: A Literatur Review

pada level yang lebih tinggi (*High Order Thinking Skills/ HOTS*). Dengan memanfaatkan berbagai akses teknologi informasi dalam pembelajaran, peserta didik di desain untuk memiliki kemampuan untuk menganalisa keadaan, kemampuan berfikir kreatif dan menyelesaikan masalah.

Mendukung pernyataan Frisk, Brown (2017) juga menambahkan bahwa pergeseran paradigma pendidikan kearah kemajuan era 4.0 hanya dapat diwujudkan dengan merealisasikan pencapaian output peserta didik yang kreatif, konektif dan konstruktivist dalam menghasilkan produk dan aplikasi teknologi, pengetahuan dan inovasi sebagai tantangan pendidikan pada era disruptif. Untuk menunjang tercapainya target output peserta didik yang mampu berfikir pada level *HOTS*, Hamalik (2011) dan Paton & Johnston (2004) menyebutkan beberapa unsur yang mutlak perlu diupayakan oleh stakeholder pendidikan meliputi unsur material, manusiawi, perlengkapan, dan fasilitas (sarana dan prasarana).

Menurut pendapat Hamalik dan Dwiningrum diatas, ketersediaan fasilitas pendidikan seperti laboratorium computer dan peralatan IT yang nyaman dan memadai menjadi prasyarat utama dalam mendukung ketercapaian tujuan pendidikan era disrupsi 4.0. Lebih dari itu, Maria, dkk (2016) juga menyatakan bahwa pergeseran paradigm dalam bidang penyediaan fasilitas IT ini menjadi penting mengingat pembelajaran di era disrupsi yang berbasis *Internet of Things (IoT)* tidak dapat dipisahkan dari ketersediaan fasilitas IT yang memadai dalam berbagai sector pendidikan. Namun disisi lain, perubahan dari era analog ke era digital segi tempat belajar, sebagaimana disebutkan oleh Bastian, Aulia Reza (2012) juga merupakan factor penting yang harus disadari. Pada era *Internet of Things (IoT)* sekarang ini pembelajaran dapat dilakukan dimana saja kapan saja dengan berbagai sumber untuk menggali pengetahuan dan keahlian tanpa terikat ruang dan waktu. Hal ini memungkinkan peserta didik dan pendidik untuk melaksanakan tugas belajar mengajar secara lebih fleksibel (Atiah, 2020).

Tidak hanya terkait visi, model pembelajaran, output dan fasilitas, era disruptif ini kemudian menghadirkan fitur- fitur pembelajaran terbaru dalam interaksi pembelajaran era 4.0 yang lebih inovatif dan kreatif. Hal ini sebagaimana disebutkan oleh Aberšek (2018). Selanjutnya Aberšek mendeskripsikan fitur- fitur tersebut kedalam kategori yang meliputi; Student Centered, Life Long Learning, Pemanfaatan ICT dan Perangkat pembelajaran Virtual, *Flipped Classroom Method* sebagai cikal bakal munculnya *Self-Learning*, Pengembangan Soft Skill 4C, Kolaborasi dalam interaksi sosial, serta Blended learning (*Hybrid learning*). Keseluruhan fitur tersebut menjadi salah satu “*key factor*” yang direkomendasikan untuk dapat di adopsi dalam dunia pendidikan untuk mewujudkan pencapaian tujuan pendidikan yang efektif di era 4.0.

Point terakhir dan juga tidak kalah penting dalam memaknai perubahan paradigm pendidikan era 4.0 adalah terkait dengan karakter (budaya). Hal ini urgent mengingat kedudukan manusia sebagai “*Man of the Culture*”. Penanaman nilai pendidikan karakter (budaya) pada peserta didik menjadi isu utama dalam perubahan paradigm pendidikan di era disrupsi. Hal ini menarik mengingat begitu banyak unsur karakter (budaya) asing (global) yang muncul dan mendominasi dalam dunia pendidikan. Dapat dicontohkan seperti nilai budaya agama (Islam) yang diadopsi sebagai prinsip-prinsip pendidikan yang

diterapkan pada lembaga pendidikan agama maupun umum. Nilai karakter (budaya) Islami ini dengan sendirinya dapat menjadi *religious culture* dan *core value* dalam mencetak pribadi yang tidak hanya memiliki kemampuan kognitif, akan tetapi juga nilai-nilai afektif yang terwujud dalam habituasi positif. Sebagai akibatnya, hal ini diharapkan mampu menjadi katalis bagi peserta didik dalam menghadapi pengaruh negative era globalisasi (Paton & Johnston, 2004)

Selain pendidikan vokasi dan inovasi, pentingnya pendidikan karakter juga di sebutkan oleh Wibawa (2018) sebagai salah satu dari tiga isu utama pendidikan era disrupsi. Senada dengan pernyataan Wibawa, Panth (2017) juga menambahkan bahwa penanaman karakter dalam bentuk habituasi positif yang lahir melalui pembiasaan penerapan nilai- nilai positif juga merupakan hal esensial dalam dunia pendidikan dewasa ini. Selanjutnya, Panth juga menekankan bahwa pembiasaan baik melalui habituasi positif mendorong terciptanya individu yang berkarakter positif, kreatif dan inovatif serta mampu menjawab tantangan era disruptif. Merujuk kepada ketiga pernyataan Dwiningrum, Wibawa dan Panth tersebut, maka di gambarkan bahwa pembiasaan nilai- nilai karakter islami yang positif akan mewujudkan peserta didik yang mampu membentengi dirinya dari pengaruh buruk budaya asing dalam penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran era 4.0.

Dalam kaitannya dengan beberapa perubahan paradig pendidikan ini sebagaimana dijelaskan sebelumnya, maka pendidik sebagai salah satu stakeholder pendidikan memegang peranan penting dalam mewujudkan tujuan pembelajaran yang ideal sesuai tuntutan era 4.0. Kesiapan tenaga pendidik dalam beradaptasi dengan era 4.0 dan mendesain pola-pola pengajaran baru yang relevan dan efektif sesuai dengan perkembangan zaman menjadi penentu suksesnya peralihan paradigma dimaksud.

Menjadi tenaga pendidik pada era disruptif tidaklah mudah. Hal ini dikarenakan tenaga pendidik zaman sekarang dihadapkan pada problematika pendidikan yang begitu kompleks. Berhadapan dengan begitu banyaknya tantangan dan tuntutan perubahan zaman menuntut mereka untuk terus menerus mengembangkan diri dengan kemajuan teknologi dan informasi sesuai dengan zamannya. *Multi tasks* yang dilakukan menuntut kesiapan pendidik untuk terus berbenah agar dapat bergerak selaras dengan perkembangan dan tuntutan zaman 4.0. Pendidik harus lebih kreatif dan inovatif dalam mendesain pembelajaran yang kreatif, inovatif dan menyenangkan, serta berbasis teknologi informasi dan komunikasi sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik.

Tenaga pendidik pada era desruptif diharapkan mampu menjadi konseptor dalam rangka mempersiapkan konsep output peserta didik untuk menjadi individu yang memiliki focus kemampuan literasi 4C (Soft skills) yang sesuai dengan kemampuan kompetensi siswa era 4.0. Menurut *National Education Association (NEA)*, ke empat focus keahlian bidang pendidikan meliputi kemampuan berfikir kritis, kolaboratif, komunikatif, kreatif dan inovatif (King, et.,al (2010), Greenstain (2012), Leen,et.al.,(2014), Boris, Aberšek (2017). Fisk, P. (2018), Wibawa (2018), Yoga (2018). Dalam perspektif serupa, Rosyada (2017) juga menekankan pentingnya pencapaian output peserta didik yang memiliki kemampuan 4C.

THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE ERA: A Literatur Review

Rosyada menggaris bawahi prasyarat utama untuk dapat mewujudkan peserta didik dengan output 4C (*multiple skills*) sebagaimana tuntutan abad 21 adalah bertumpu pada kemampuan seorang pendidik dalam mendesain pembelajaran yang actual dan kontekstual ber basis IT dan *Multi Literacy*. Untuk tercapainya tujuan tersebut, pendidik diharapkan terus menerus meng update kemampuan dirinya dalam aplikasi IT terbaru dalam dunia pendidikan. Sebagai contoh, hadirnya pembelajaran *E-learning* menuntut pendidik untuk dapat mendesain pembelajaran pola baru yang lebih kreatif dan inovatif dalam pemanfaatan media baru (*new media*) dalam pembelajaran berbasis web (*web-based learning*).

Kemajuan informasi dan teknologi membuka peluang yang tidak terbatas bagi pendidik untuk mengakses informasi secara global guna meningkatkan *capacity building*. Hadirnya sejumlah pembelajaran dan pelatihan berbasis on-Line memungkinkan pendidik untuk mengembangkan kompetensi dirinya tanpa batas ruang dan waktu. Jika hal ini dapat terlaksana, maka pendidik mampu meninggalkan model dan desain pembelajaran tradisional kearah model pembelajaran era 4.0 yang berbasis IT, atraktif, kreatif dan inovatif. Seorang pendidik yang adaptif akan mampu menjadi beradaptasi dengan berbagai perkembangan teknologi dan informasi. Selalu berusaha mengembangkan kompetensi akademik dan sosialnya dengan baik (Ririkin&Hoopman dalam Henderson & Milstein, 2003, pp. 11-26; Esquivel, Doll, & Oades- Sese, 2011, pp. 649-651). Artinya adalah seorang pendidik diharapkan mampu bekerja dengan baik, fleksibel dan adaptif untuk mencapai hasil pembelajaran yang optimal sesuai tuntutan pasar abad 21 yang sangat kompetitif.

Selain sebagai konseptor output pendidikan dimasa depan, peran pendidik yang juga esensial dalam pendidikan era 4.0 adalah dalam kapasitasnya sebagai Inovator. Sebagai Agent of Modernization pada tingkat satuan pendidikan, pendidik bertanggungjawab terhadap pelaksanaan inovasi dan penyampaian gagasan baru (pembaharuan) terutama berkaitan dengan pembelajaran berbasis IT (Vebrianto, Jannah, et al., 2020). Menurut Abubakar (2009), dalam menjalankan perannya sebagai inovator, pendidik idealnya mampu melakukan aktifitas kreatif dalam pembelajaran yang meliputi kemampuan dalam mendesain dan menerapkan konsep-konsep, strategi dan metode serta model pembelajaran baru berbasis IT yang atraktif, kreatif dan inovatif. Aktifitas- aktifitas inovatif tersebut multlak dibutuhkan oleh pendidik dalam melaksanakan perannya sebagai innovator untuk dapat mewujudkan peserta didik yang inovatif dan kreatif dalam proses pembelajaran (Jannah et al., 2021).

Peralihan paradigm pendidikan juga menghendaki terjadinya perubahan peran guru dari pusat utama belajar menjadi sebagai fasilitator. Dalam perannya sebagai fasilitator, seorang pendidik di era 4.0 harus mampu mengkonstruksi kecerdasan berfikir kritis peserta didik dengan pola pembelajaran baru yang lebih kreatif dan menyenangkan. Pendidik pada pembelajaran abad 21 bukan lagi sebagai pusat belajar utama, melainkan berperan sebagai partner untuk berbagi pengetahuan (*sharing knowledge*) dalam konteks *joyful* yang bersifat memfasilitasi proses pembelajaran (Vebrianto, Rus, et al., 2020). Sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran, Path (2017) berpendapat bahwa pada era disrupsi ini, peran pendidik menjadi lebih menantang dan lebih dari sekedar mengajarkan peserta didik agar dapat lulus ujian, akan tetapi sebagai fasilitator yang mendedikasikan waktunya untuk

Erfiati Adam & Lailatussaadah

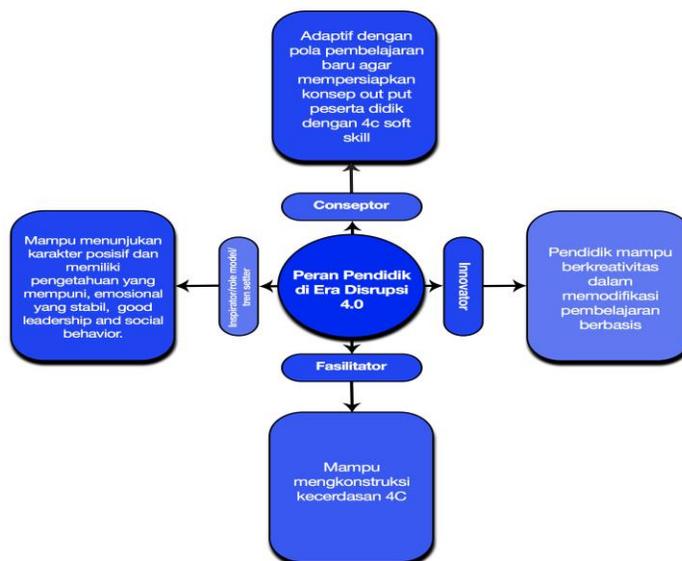
perkembangan keseluruhan spectrum pengetahuan, skill, nilai dan watak (karakter) peserta didik.

“...the role of the educator becomes much more challenging and more than that of an individual who just teaches to prepare student to pass examination. Instead, he or she is now fasilitator, coach and teacher who devotes his time to the development of a whole spectrum of knowledge, skills, values, and dispositions”.

Selanjutnya, dalam kaitannya dengan pengembangan watak (karakter) peserta didik, pendidik juga dituntut untuk dapat menjadi role model dan inspirator dalam menerjemahkan rasa ingin tahu (*curiosity*) nya terhadap kebutuhan ilmu pengetahuan dan teknologi di era disrupsi 4.0. Sebagai panutan bagi peserta didik, pendidik tidak hanya dituntut untuk memiliki kemampuan dalam hal mengelola pembelajaran didalam kelas, namun juga harus mampu menunjukkan karakter, tingkah, perilaku positif (Arends, 2013). Secara lebih terperinci, Mradzuan (2009) menyebutkan beberapa unsur yang idealnya harus dimiliki oleh seorang pendidik sebagai role model. Beberapa hal utama yang idealnya dimiliki oleh pendidik sebagai role model adalah; pengetahuan yang cukup memadai, kestabilan emosi, kepemimpinan yang baik, pembentukan karakter dan pengembangan sikap sosial. Jika kesemua unsur ini sudah dimiliki dan di implementasikan dengan baik oleh pendidik, maka idealnya seorang pendidik sudah layak disebut sebagai role model.

Pendidik dalam kapasitas nya sebagai *role model (trend setter)* berperan penting dalam penanaman nilai karakter kepada peserta didik. Dalam proses pembelajaran era 4.0, nilai keteladanan yang dicontohkan oleh pendidik menjadi hal penting dalam pembentukan karakter peserta didik. Hal ini penting untuk menghasilkan output peserta didik yang menjadi pribadi yang bertanggung jawab, jujur, mandiri, ikhlas dan bijak dalam memanfaatkan media teknologi informasi dalam pembelajaran pada era disrupsi 4.0. Dengan demikian, meskipun teknologi menjadi salah satu bagian pendidikan di era disrupsi, peranan guru tidak dapat digantikan dengan teknologi secanggih apapun. Peran Pendidik di era disrupsi 4.0 meliputi konseptor, innovator, fasilitator dan inspirator/ role model/ trend setter. Temuan ini dapat disajikan dalam gambar berikut ini:

Gambar Peran Pendidik di Era Disrupsi 4.0



THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE ERA: A Literatur Review

SIMPULAN

Era disrupsi membawa perubahan yang fundamental dan tidak terduga dalam berbagai aspek kehidupan. Disrupsi menyebabkan terciptanya model pembelajaran baru dengan pola pendekatan baru yang lebih kreatif, inovatif fleksible. Dengan adanya era disruptif ini, individu harus terus menerus mengembangkan diri dan beradaptasi dengan kemajuan teknologi sehingga tidak tertinggal dibelakang dalam berbagai sector kehidupan.

Pergeseran paradigma pendidikan merupakan hal esensial yang harus di sadari oleh stakeholder pendidikan. Beberapa hal yang terkait “*the Shifting of Paradigm*” dapat di jelaskan dalam bentuk perubahan visi, model, output dan fasilitas pembelajaran. Pendidik sebagai salah satu pihak yang memegang peranan penting dalam pencapaian tujuan pendidikan pada era 4.0 memiliki peranan penting yang meliputi peran sebagai designer, konseptor, inovator, fasilitator dan role model. Penulis mengharapkan adanya penelitian lebih lanjut terkait peran guru di era disrupsi dalam konteks global. Kajian ini masih mengkaji pada konteks Literature Review. Diperlukan pembahasan lebih komprehensif mengenai kondisi riil pendidik dan peserta didik di lapangan. Hal ini agar dapat memberikan rekomendasi yang lebih komprehensif dan aplikatif.

PUSTAKA ACUAN

- [1]Aberšek, B. (2018). Evolution of Competences for New Era or Education 4.0. *Czech Educational Research Association, September*, 12–14. <http://cpvuhk.cz/wp-content/uploads/2017/09/Aberšek.pdf>
- [2]Adnan, G., Lailatussaadah, L., Bin Jamil, A. I., Jannah, M., Muslim, B., & Erfiati, E. (2020). The Problems and Alternative Solutions for the Implementation of Entrepreneurship Education in the Higher Education: A Literature Review. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 5(2), 349–361. <https://doi.org/10.24042/tadris.v5i2.7264>
- [3]Atiah, N. (2020). Pembelajaran Era Disrupsi Menuju Masyarakat 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 274–282.
- [4]Barr, R. B., & Tagg, J. (1995). From Teaching to Learning — A New Paradigm For Undergraduate Education . *Change: The Magazine of Higher Learning*, 27(6), 12–26. <https://doi.org/10.1080/00091383.1995.10544672>
- [5]Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). Active Learning: Creating Excitement in the Classroom. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. In *ASHE-ERIC Higher Education Report*. ERIC Clearinghouse on Higher Education.
- [6]Cheng, Y. C. (2007). Future developments of educational research in the Asia-Pacific Region: Paradigm shifts, reforms, and practice. *Educational Research for Policy and Practice*, 6(2), 71–85. <https://doi.org/10.1007/s10671-007-9031-0>
- [7]Hamalik, O. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Bumi Aksara.
- [8]Husaini, M. (2014). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Bidang Pendidikan (E-

- Education). *Jurnal Mikrotik*, 2(1), 141–147.
- [9]Jannah, M., Oviana, W., & Nurhalizha, I. (2021). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Islamic Science Technology Engineering and Mathematics Pada Materi Hukum Newton. *Edusains*, 13(1), 83–94. <https://doi.org/10.15408/es.v13i1.13805>
- [10]Kasali, R. (2017). *Disruption*. Gramedia.
- [11]Khusniddin, U. (2018). Interactive Teaching Methods at Higher Educational Institutions. *Jurnal Pedagogik*, 05(02), 240–244. <http://search.proquest.com/docview/874211006?accountid=14475>
- [12]Kumaraswamy, A., Garud, R., & Ansari, S. (Shaz). (2018). Perspectives on Disruptive Innovations. *Journal of Management Studies*, 55(7), 1025–1042. <https://doi.org/10.1111/joms.12399>
- [13]Lailatussaadah, Fitriyawany, Erfiati, & Mutia, S. (2020). Faktor-faktor Penunjang dan Penghambat Pelaksanaan Pembelajaran Daring (online) PPG dalam Jabatan (Daljab) pada Guru Perempuan di Aceh. *Journal of Child and Gender Studies ISSN*, 6(2), 1–9.
- [14]Lailatussaadah, Jamil, A. I. Bin, & Kadir, F. A. B. A. (2020). The Implementation Formula of Entrepreneurship Education at Higher Education as a Solution for the Social Problem. *International Journal of Higher Education*, 9(6), 10–25. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n6p10>
- [15]Lailatussaadah, L. (2009). Paradigma Kompetensi Guru. *Jurnal Kompetensi*, III(2), 15–25.
- [16]Lailatussaadah, L. (2015). Upaya Peningkatan Kinerja Guru. *Intelektualita*, 3(1), 15–25.
- [17]Mautone, S. G. (2009). Toward a New Paradigm in Graduate Medical Education in the United States: Elimination of the 24-Hour Call. *Journal of Graduate Medical Education*, 1(2), 188–194. <https://doi.org/10.4300/jgme-d-09-00061.1>
- [18]Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., & Group, P.-P. (2019). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015 statement. *Japanese Pharmacology and Therapeutics*, 47(8), 1177–1185.
- [19]Paton, D., & Johnston, D. (2004). Developing School Resilience for Disaster Mitigation: A Confirmatory Factor Analysis. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 10(18), 270–277. <http://dx.doi.org/10.1108/EUM0000000005930>
- [20]Postholm, M. B., & Rokkones, K. (2015). Teachers' and School Leaders' Perceptions of Further Education and Learning in School. *Creative Education*, 06(23), 2447–2458. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.623252>
- [21]Pratidhina, E. (2020). Education 4.0: Pergeseran pendidikan sebagai konsekuensi revolusi industri 4.0. *Humanika*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.21831/hum.v20i1.29290>
- [22]Radinal, W. (2021). Pengembangan Kompetensi Tenaga Pendidik DI Era Disrupsi. *Jurnal An-Nur*, 1(1), 9–22.

THE ROLES OF EDUCATOR IN DISRUPTIVE ERA: A Literatur Review

- [23] Rahmadayani, I., Lailatussaadah, L., & Dhin, C. N. (2021). Kreatifitas Guru Bersertifikasi Dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) 2 Banda Aceh (The Creativity of Certified Teacher in Utilizing Learning Media in Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) 2 Banda Aceh) Ita. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 21(2), 151–161.
- [24] Retnaningsih, D. (2019). Tantangan dan Strategi Guru di Era Revolusi Industri 4.0 dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional: Kebijakan Dan Pengembangan Pendidikan Di Era Revolusi Industri 4.0.*, September, 23–30.
- [25] Sahelatua, L. S., Vitoria, L., & Mislinawati. (2018). Kendala Guru Memanfaatkan Media IT Dalam Pembelajaran Di SDN 1 Pagar Air Aceh Besar. *Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(2), 131–140. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/pgsd/article/download/8579/3601>
- [26] Salsabila, Unik Hanafiah, Endi, R. P., Ma'ruf, R., Saputra, S., & Diyanah, I. T. (2020). Urgensi Teknologi Pendidikan Di Era Disrupsi. *Ed-Humanistics : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 721–726. <https://doi.org/10.33752/ed-humanistics.v5i2.1074>
- [27] Salsabila, Unik Hanifah, Ilmi, M. U., Aisyah, S., Nurfadila, N., & Saputra, R. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Disrupsi. *Journal on Education*, 3(01), 104–112. <https://doi.org/10.31004/joe.v3i01.348>
- [28] Vebrianto, R., Jannah, M., Putriani, Z., Syafaren, A., & Gafur, I. A. (2020). Comparative analysis of strengthening of skills of the 21 st century teaching candidates in Indonesia and Malaysia. *Revista ESPACIOS*, 41(23), 50–61.
- [29] Vebrianto, R., Rus, R. B. C., Jannah, M., & Syafaren, A. (2020). Study of strengtheninf 21st-century skill in prospective science teacher based on gender. *Jurnal Bioedukatika*, 8(2), 79–90.
- [30] Yakovleva, N. O., & Yakovlev, E. V. (2015). Interactive teaching methods in contemporary higher education. *Pacific Science Review*, 1(6), 1–6.

DESIGN OF ACEH LANGUAGE LEARNING ANDROID BASED APPLICATION FOR PAUD TEACHERS USING USER CENTERED DESIGN (UCD) METHOD

Mushaddiq¹, Yusran², Dewi Fitriani³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh mushaddiq.schol@gmail.com,
yusran@ar-raniry.ac.id, fitrianiide@gmail.com

ABSTRACT

This research is purpose to develop a android application that can be a Aceh language learning media based on PAUD curriculum. Backgrounds of this research is a requirement of PAUD teacher media for learning Aceh language based on Aceh curriculum. This research using User Centered Design (UCD) for the method and system usability scale (SUS) method for apps usability test, the final result for this apps who tested on 20 respondent consist of 14 respondent from PAUD teacher, 3 respondent from lecture of PTI and 3 respondent from PAUD lecture is 79 score point, in the percentile rank graphic this application get B grade and based on adjective rank this apps get good rating, so thi]s app categorized as good apps cause already according to users need and easy to use for users.

Keywords : Application, Android, Aceh Language, PAUD, User Centered Design, SUS

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi android yang dapat menjadi media pembelajaran bahasa Aceh berdasarkan kebutuhan guru PAUD. Adapun latar belakang dari penelitian ini diangkat dari kebutuhan guru PAUD terhadap media yang dapat membantu pembelajaran bahasa Aceh berdasarkan kurikulum Aceh. Penelitian ini menggunakan metode *User Centered Design* untuk pengembangannya dan metode *system usability scale (SUS)* dalam pengujian kelayakan aplikasi, hasil evaluasi penilaian akhir yang dilakukan terhadap aplikasi ini dari 20 responden meliputi 14 orang guru PAUD, 3 dosen PAUD, dan 3 Dosen PTI mendapatkan skor 79 dan termasuk dalam *grade B* berdasarkan grafik *percentil rank*, dan *rating good* berdasarkan *adjective rank*, sehingga aplikasi ini dikategorikan sudah baik dalam memenuhi kebutuhan pengguna dan cukup mudah digunakan oleh pengguna.

Kata kunci: Aplikasi, Android, Bahasa Aceh, PAUD, User Centered Design, SUS

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi digunakan hampir disegala jenis kegiatan manusia, hal ini yang membuat kegiatan tersebut kian mudah dalam hal pelaksanaannya. Teknologi yang dulunya

hanya bisa dinikmati menggunakan komputer seperti *software* PC, *website*, *game* dll kini telah beralih kepada *mobile device* atau yang lebih dikenal dengan *smartphone*[1]

Berkembangnya teknologi juga memiliki pengaruh negatif salah satunya adalah punahnya bahasa daerah. Dalam jurnalnya, Fanny Henry T yang menyebutkan bawah salah satu faktor

punahnya bahasa adalah era globalisasi, sehingga penutur bahasa daerah lebih memilih bahasa Inggris untuk berkomunikasi karena telah menjadi bahasa ilmu pengetahuan. Hal ini secara perlahan mempengaruhi banyaknya pemakai bahasa daerah karena beralih ke bahasa Inggris[2]

Untuk wilayah Aceh khususnya Banda Aceh, badan bahasa Kemendikbud pernah merilis sebuah tulisan yang berisi tentang masa depan bahasa Aceh. Dalam tulisannya menerangkan bahwa sikap penutur bahasa Aceh di Kota Banda Aceh berkurang, ini karena bahasa asing dianggap lebih intelektual dan lebih modern dari bahasa Aceh[3].

Aceh yang memiliki empat keistimewaan yang diatur dalam Undang- Undang Nomor 44 tahun 1999 yang terdiri atas penyelenggaraan pendidikan, penyelenggaraan kehidupan beragama, penyelenggaraan kehidupan adat istiadat dan peran ulama dalam mengambil kebijakan daerah. Dari dasar ini pada tanggal 28 September 2018 pemerintah Aceh mulai memberlakukan kurikulum sendiri yang dinamakan Kurikulum Aceh[4].

Berdasarkan Kurikulum Aceh yang telah disahkan tahun 2018, Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di Aceh bisa menambahkan kompetensi sendiri pada kurikulumnya. Salah satu kurikulum yang sedang dikembangkan yaitu Kurikulum PAUD Aceh Plus. Salah satu yang ditambahkan didalam kurikulum ini adalah nilai ke-Acehan, yang mengajarkan tentang bahasa Aceh. Oleh karena itu setiap guru PAUD dituntut agar bisa mengajarkan bahasa Aceh kepada peserta didik. Disamping itu, dalam Permendikbud 137 tahun 2014 yang mengatur tentang kompetensi yang harus dimiliki oleh guru PAUD, salah satunya yaitu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan penyelenggaraan kegiatan pengembangan yang mendidik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi pembelajaran bahasa Aceh berbasis *android* untuk guru PAUD dengan metode UCD.

II. LANDASAN TEORI

A. Kompetensi Guru PAUD

Dalam Permendikbud nomor 137 tahun 2014, ada empat kompetensi yang harus dikuasai oleh guru PAUD sesuai dengan kurikulum, tiga diantaranya yaitu kompetensi pedagogik, profesional dan sosial. [5].

B. Muatan Pembelajaran PAUD

Pengembangan kompetensi pada kurikulum di wilayah Aceh adalah Kurikulum PAUD Aceh Plus, yang dimana penambahan kompetensi dasar disesuaikan dengan para pendidik dan masyarakat Aceh. Adapun nilai plus yang ingin ditambahkan pada kurikulum ini adalah nilai Pendidikan Agama Islam dan nilai keacehan. Adapun nilai PAI dalam kurikulum Aceh Plus adalah akidah, akhlaq, fiqih, sejarah dan Qur'an Hadist, sedangkan pada nilai keacehan yaitu sejarah Aceh, bahasa Aceh, makanan Aceh, seni budaya Aceh dan Geografis Aceh[6].

DESIGN OF ACEH LANGUAGE LEARNING ANDROID BASED APPLICATION FOR PAUD TEACHERS USING USER CENTERED DESIGN (UCD) METHOD

C. Flutter

Flutter adalah *Toolkit* UI dari Google untuk membangun sebuah aplikasi yang bagus yang tersusun dari bahasa pemrograman yang spesifik untuk *mobile*, *web* dan *desktop* dengan menggunakan satu bahasa pemrograman[7].

D.Dart

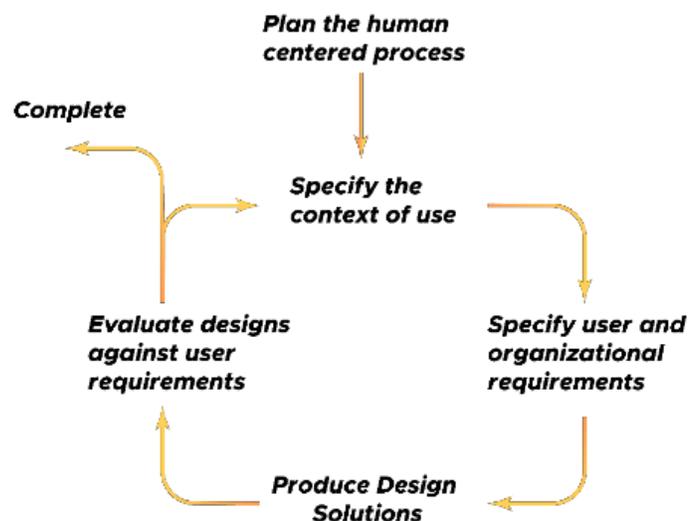
Dart adalah sebuah bahasa pemrograman yang dikembangkan dan dikelola oleh Google. Bahasa pemrograman ini secara luas telah digunakan didalam Google dan sudah terbukti memiliki kemampuan untuk mengembangkan secara *massive* aplikasi *web*, seperti AdWords[8].

E.Firebase

Firebase adalah sebuah wadah pengembangan aplikasi yang mempunyai fitur layanan *realtime database*, *cloud storage*, otentifikasi, *machine learning*, konfigurasi jarak jauh dan *hosting file* yang berbentuk statis. *Firebase* mempunyai sifat *Backend as Service* (BaaS) yang dikelola oleh Google sebagai pengembangnya[9].

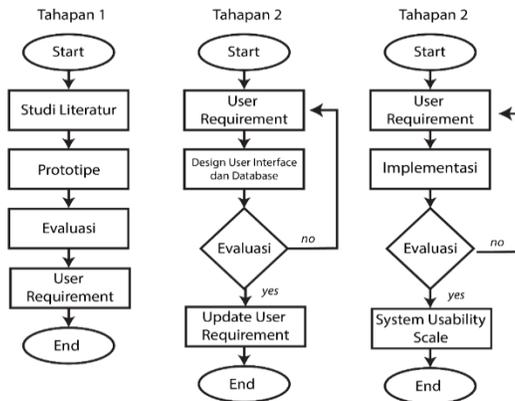
III. METODELOGI PENELITIAN A. Metode Pengembangan

Penelitian ini akan menggunakan *user centered design* (UCD) sebagai metode pengembangannya. UCD sendiri adalah sebuah metode perancang dimana penggunanya akan menjadi pusat dari pengembangan sistem itu sendiri. Yang mana setiap metode, *tools* dan proses dalam merancang sistem akan dibuat sesuai dengan pengalaman dan keinginan pengguna nantinya. Adapun tahapan dalam perancangan menggunakan Metode UCD sesuai dengan ISO 13409 adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Tahapan UCD

B. Tahapan Penelitian



Gambar 2.1 Tahapan Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

1. Informasi yang dibutuhkan

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala sekolah, guru di TK Syeikh Abdur Rauf dan Tim kurikulum PAUD Aceh 2013, maka aplikasi yang akan dirancang akan memiliki pilihan Tema yaitu Tema Aceh dan Tema Nasional yang merupakan isi dari kurikulum PAUD pada halaman *interface* awal. Adapun isi dari setiap tema dapat ditampilkan dalam bentuk kata tetapi memiliki detail katanya. Detail kata yang dimaksud berupa arti dari kata tersebut, gambar dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

2. Kemampuan dari aplikasi yang dibutuhkan

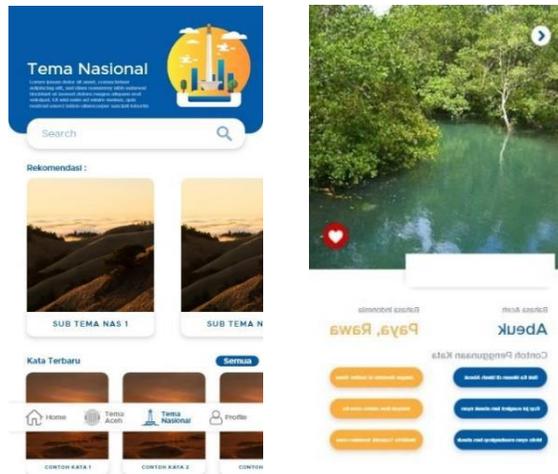
Admin pada aplikasi ini berfungsi untuk mengelola *database* aplikasi. Kemampuan seorang admin pada aplikasi ini berupa menambah, memperbaharui, menghapus dan melihat data aplikasi. Sedangkan user hanya dapat melihat data yang telah tersedia.

B. Perancangan

1. Prototyping

Tahap ini berfungsi untuk membuat design awal sebagai gambaran dasar dari *interface* aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini, peneliti menggunakan *Adobe XD* sebagai aplikasi untuk membuat *prototype*-nya. Hasil Prototyping dapat dilihat dibawah ini

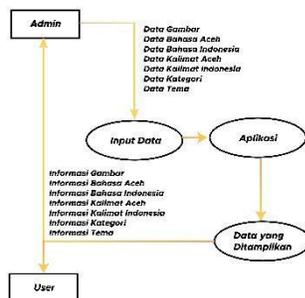
DESIGN OF ACEH LANGUAGE LEARNING ANDROID BASED APPLICATION FOR PAUD TEACHERS USING USER CENTERED DESIGN (UCD) METHOD



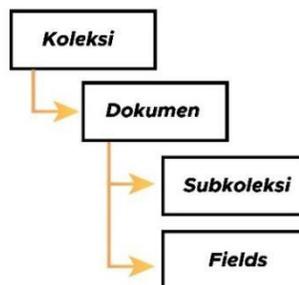
Gambar 4.1 Prototipe

2. Database

Sebuah rancangan aplikasi yang bagus dinilai dari sistem data yang terstruktur dan proses data yang cepat. Pada perancangan aplikasi ini, *database* yang digunakan adalah *Firebase*. *Firebase* adalah salah satu layanan dari Google bersifat NoSQL. Dibawah ini penjelasan perancangan *data flow* diagram (DFD) dan struktur data dari *database* dari aplikasi yang sedang dirancang



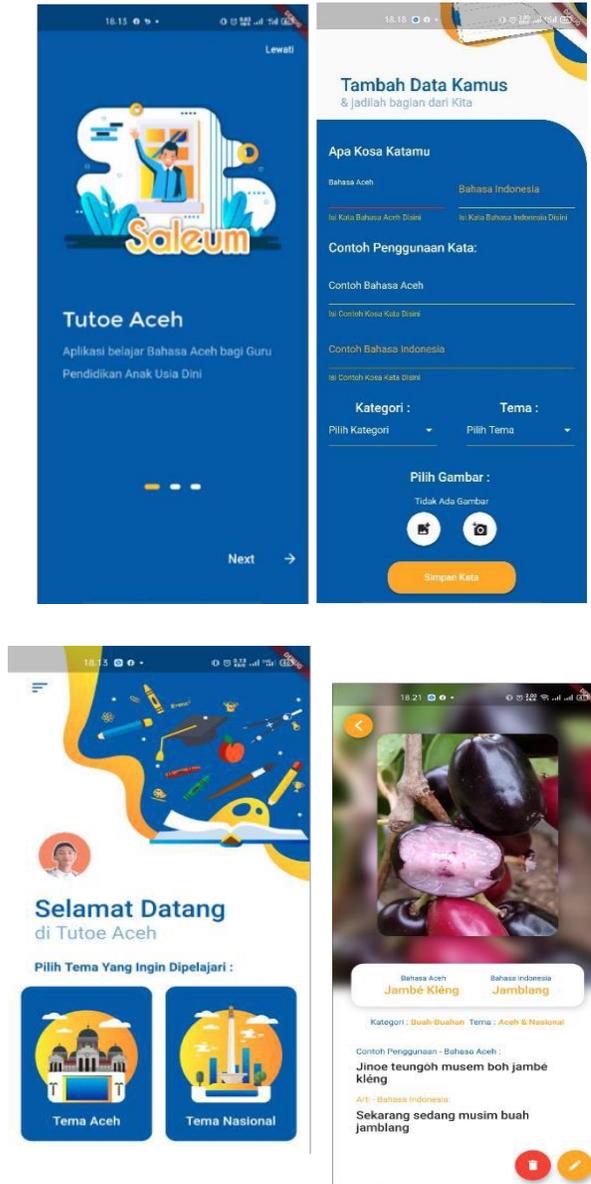
Gambar 4.2 *Data flow* diagram aplikasi



Gambar 4.3 Struktur data aplikas

3. Implementasi

Pemilihan warna dan ilustrasi yang digunakan dalam *user interface* aplikasi ini juga telah disesuaikan dengan pengguna. *Interface* tampilan aplikasi ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman *dart* dan *flutter* sebagai *framework*-nya. Hasil dari implementasi aplikasi ini berdasarkan perancangan dapat dilihat pada beberapa gambar halaman berikut:



Gambar 4. Halaman pada Aplikasi

DESIGN OF ACEH LANGUAGE LEARNING ANDROID BASED APPLICATION FOR PAUD TEACHERS USING USER CENTERED DESIGN (UCD) METHOD

C. Pengujian Aplikasi

Ada empat tahapan pengujian aplikasi menggunakan *usability testing* yaitu: (1). Penentuan tahap pengujian, (2). Memilih responden sebanyak 20 orang yang meliputi 6 orang ahli dan 14 orang guru PAUD, (3). Pengujian aplikasi yang dilakukan melalui akses yang berbeda. (4). Melakukan pengisian kuisisioner oleh para responden.

Usability testing ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dari produk yang telah dirancang. Metode yang digunakan sebagai pengukuran kualitas pada pengujian ini adalah *System Usability Scale* (SUS). Alasan menggunakan metode ini karena sampel yang akan digunakan tidak terlalu besar yang minimalnya adalah dua orang[10].

1. Kuesioner *System Usability Scale*

Kuesioner SUS mempunyai 10 pertanyaan mendasar tentang produk yang telah diuji. Pertanyaan ini berupa kegunaan dari aplikasi yang berjumlah 5 pilihan jawaban dengan keterangan sangat tidak setuju (STS) yang bernilai 1, tidak setuju (TS) yang bernilai 2, ragu - ragu (RG) yang bernilai 3

Setuju (S) yang bernilai 4 dan sangat setuju (SS) yang bernilai 5. Berikut ini adalah pertanyaan yang digunakan dalam metode SUS pengujian aplikasi ini

	STS	TS	RG	S	SS
1. Saya berpikir akan menggunakan aplikasi ini lagi.	<input type="checkbox"/>				
2. Saya merasa aplikasi ini rumit untuk digunakan.	<input type="checkbox"/>				
3. Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan.	<input type="checkbox"/>				
4. Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan aplikasi ini.	<input type="checkbox"/>				
5. Saya merasa fitur-fitur aplikasi ini berjalan dengan semestinya.	<input type="checkbox"/>				
6. Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada aplikasi ini).	<input type="checkbox"/>				
7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan aplikasi ini dengan cepat.	<input type="checkbox"/>				
8. Saya merasa aplikasi ini membingungkan.	<input type="checkbox"/>				
9. Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan aplikasi ini.	<input type="checkbox"/>				
10. Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan aplikasi ini.	<input type="checkbox"/>				

Gambar 4.5 Pertanyaan SUS

2. Perhitungan *System Usability Scale*

Adapun aturan dalam melakukan perhitungan pada metode *System Usability Scale* yaitu sebagai berikut:

- a. Nilai pertanyaan yang bernomor ganjil, didapat dari posisi skala kemudian dikurangi 1.
- b. Nilai pertanyaan yang bernomor genap, didapat dari 5 dikurangi dari posisi skala.

3. *Grade* hasil penilaian SUS

Berdasarkan hasil perhitungan data dari kuesioner, telah didapatkan hasil rekapitulasi akhir dari 20 orang responden terhadap *Usability testing* dengan skor rata-rata akhir adalah 79. Dari hasil tersebut, maka aplikasi ini dapat diterima oleh para pengguna dengan *adjective range* –nya baik dan jika dinilai dari *percentil rank SUS*, aplikasi ini berada pada *Grade B*. Yang berarti aplikasi ini telah memenuhi ekspektasi dari para pengguna sebagai salah satu sarana pembelajaran bahasa Aceh yang mudah digunakan.

V. PENUTUP

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap perancangan aplikasi pembelajaran bahasa Aceh berbasis android untuk guru PAUD, maka kesimpulannya adalah penggunaan metode UCD dalam merancang aplikasi agar memenuhi kebutuhan pengguna yaitu menampilkan data yang sudah disesuaikan dengan kurikulum PAUD Aceh, berupa gambar, kosa kata dalam bahasa Aceh dan Indonesia serta contoh penggunaannya. Adapun tahapan perancangan aplikasi ini dengan metode UCD yaitu (1) *Prototyping* sebagai gambaran dasar dari UI yang akan dibuat, (2) Desain *database*, (3) Implementasi rancangan menggunakan *Flutter framework*. Metode UCD juga membuat aplikasi ini memiliki tambahan fitur yang dibutuhkan oleh pengguna sehingga hasil akhir dari perancangan aplikasi lebih bermanfaat dan mudah digunakan.

Adapun pengujian dari aplikasi menggunakan *usability testing* mendapat nilai akhir pada angka 79 yang secara *percentil rank* menunjukkan *grade B* dan secara *adjective rank* mendapat rating *good*. Maka aplikasi ini digolongkan telah memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pengguna dengan *interface* yang cukup mudah digunakan oleh pengguna.

b. Saran

Setelah penelitian ini dilakukan, tentu terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk ditinjau kembali dalam pengembangan aplikasi ke depannya, antara lain :

1. Untuk pengembangan selanjutnya, aplikasi ini tentu memiliki banyak masukan yang tidak langsung bisa dieksekusi karena satu hal lain, oleh karena itu kedepannya diharapkan agar mengembangkan lagi dengan bentuk aplikasi yang lebih mandiri, dimana pengguna tak hanya dapat melihat tapi bisa melakukan interaksi yang lebih beragam dengan aplikasi ini.

DESIGN OF ACEH LANGUAGE LEARNING ANDROID BASED APPLICATION FOR PAUD TEACHERS USING USER CENTERED DESIGN (UCD) METHOD

2. Aplikasi ini tidak maksimal dalam hal *responsive screen Device*. pada beberapa Diharapkan untuk perkembangan berikutnya diharapkan agar bisa digunakan untuk multi operasi sistem
3. Karena aplikasi ini masih dalam perkembangan, disarankan untuk berikutnya dapat dilakukan penambahan fitur autentifikasi agar data lebih terjamin dan tambahan realtime database mengingat kebutuhan data yang kemungkinan akan semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Iqbal, G. I. Marthasari, and I. Nuryasin, "Penerapan Metode UCD (User Centered Design) pada Perancangan aplikasi Darurat Berbasis Android," *J. Repos.*, vol. 2, no. 2, p. 201, 2020, doi: 10.22219/repositor.v2i2.221.
- [2] F. H. Tondo, "Kepunahan Bahasa- Bahasa Daerah: Faktor Penyebab Dan Implikasi Etnolinguistik," *J. Masy. Budaya*, vol. 11, no. 2, pp. 277–296, 2009, [Online]. Available: [jmb.lipi.go.id › index.php › jmb › article › download%0A](http://jmb.lipi.go.id/index.php/jmb/article/download/0A).
- [3] "Menatap Masa Depan Bahasa Daerah: Studi Kasus di Aceh | Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan." <http://badanbahasa.kemdikbud.go.id/lamanbahasa/content/menatap-masa-depan-bahasa-daerah-studi-kasus-di-aceh> (accessed Jun. 04, 2021).
- [4] "Aceh akan Terapkan Kurikulum Islami | Republika Online," 2018. https://www.republika.co.id/berita/pendidikan/eduaction/18/01/23/p309o_g335-aceh-akan-terapkan-kurikulum-islami (accessed Jun. 10, 2021).
- [5] T. A. Sum, "Kompetensi Guru Paud Dalam Pembelajaran Di Paud Di Kecamatan Langke Rembong Kabupaten Manggarai," *J. Lonto Leok Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 2, no. 1, pp. 68–75, 2019.
- [6] Dewi Fitriani, *Buku Panduan Pendidik Kurikulum 2013 PAUD Aceh*, no. Mei. Percetakan Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry - Banda Aceh, 2018.
- [7] "Flutter - Beautiful native apps in record time." <https://flutter.dev/> (accessed May 01, 2021).
- [8] W. Wu, "React Native vs Flutter, cross-platform mobile application frameworks," *Metrop. Univ.*, no. March, p. 28, 2018.
- [9] Irwanda, "Rancang Bangun Aplikasi Smart Residence," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, 2019.
- [10] B. Pudjoatmodjo and R. Wijaya, "Tes Kegunaan (Usability Testing) Pada Aplikasi Kepegawaian Dengan Menggunakan System Usability Scale," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2016*, pp. 37–42, 2016.