

INTEGRATED

[JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY AND VOCATIONAL EDUCATION]

VOL 1. NO 1. APRIL 2019



Di Terbitkan Oleh:
Prodi Pendidikan sistem Teknologi Informasi
Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Purwakarta



INTEGRATED 2019

Teknologi Informasi Dan Pendidikan Kejuruan

Majalah Riset

Artikel “tentang beberapa penelitian dan inovasi akademik interdisipliner”

Lokasi : Universitas Pendidikan Indonesia



Address

Jurusan Pendidikan Sistem Teknologi Informasi (PSTI)

UPI Kampus Purwakarta

Jl. Veteran No.8, Negeri Kaler, Kec. Purwakarta, Kabupaten Purwakarta,

Jawa Barat – 41115. Telp. (0264) 200395

E-mail : info.interrated@upi.edu

Dewan Editorial

Kepala Editor

Suprih Widodo, S.Si., M.T

Universitas Pendidikan Indonesia

Manajer Editor

Rian Andrian, M.T.

Universitas Pendidikan Indonesia

Editor

Nuur Wachid Abdul Majid, M.Pd.

Universitas Pendidikan Indonesia

Tim Review

1. Dian Sa'adillah Maylawati
UIN Sunan Gunung Djati - Bandung
2. Aldy Rialdy Atmadja
UIN Sunan Gunung Djati - Bandung
3. Rio Guntur Utomo
University of Southampton

INTEGRATED

Journal of Information Technology and Vocational Education

INTEGRATED adalah jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Departemen PSTI UPI Kampus Purwakarta. Jurnal ini berisi karya ilmiah dari Akademisi, Peneliti, dan Praktisi tentang penelitian tentang sistem informasi dan pendidikan kejuruan.

TERPADU diterbitkan dua kali setahun pada bulan April dan Oktober. Makalah ini adalah naskah asli dan memiliki basis penelitian tentang sistem informasi dan pendidikan kejuruan. Ruang lingkup makalah ini mencakup beberapa studi tetapi tidak terbatas pada studi berikut.

1. Sistem Informasi
2. Pendidikan Vokasi
3. Kecerdasan Buatan
4. Image Processing
5. Kriptografi
6. Keamanan Jaringan Komputer
7. Pemodelan dan Simulasi
8. Pengambilan Informasi
9. Penyaringan Informasi
10. Desain Arsitektur Komputer
11. Sistem Operasi
12. Komputasi Seluler
13. Computer Architecture Design
14. Data Mining
15. Sistem Pakar
16. Sistem Informasi Geografis
17. Pendidikan Teknis dan Kejuruan
18. Teknologi Pembelajaran untuk Pembelajaran

DAFTAR ISI

Identifikasi Jalur Dan Tempat Evakuasi Tsunami Pada Pantai Siung-Nglambor-Jogan Di Kabupaten Gunungkidul Limpat Wibowo Aji ¹	1 – 9
Prospective Vocational Teachers In 21st Century Learning: Challenges And Opportunities Nuur Wachid Abdul Majid ¹	10 – 16
Digitalisasi Permainan Tradisional Galah Melalui Media Gam Irwan Muhamad Faizal ¹ , Nisa Nurhasanah ² , Elita Rahmawati ³	17 – 21
Design Process Data Storage And Organize Data Scraping Falentino Sembiring ¹ , Dian Permata Sari ²	22 – 26
Perancangan Audio Streaming Menggunakan Wifi Berbasis Mikrokontroler ATmega 328 Muhammad Satya Annas ¹ , Dimas Maulana ²	27 –32

List Of Artikel

Identifikasi Jalur dan Tempat Evakuasi Tsunami Pada Pantai Siung-Nglambor-Jogan di Kabupaten Gunungkidul

Limpat Wibowo Aji

Universitas Gunung Kidul

Jl. K.H. Agus Salim No. 170, Kepek, Wonosari, Gunungkidul

limpatwibowo@gmail.com

Abstract- The maximum number of monthly visitors to the tourism coasts in Gunungkidul Regency between 2014 and 2017 is 18,185 people. Those Indian Ocean beaches that are in the southern sides of the Island of Java are prone to tsunami disaster. However, there were no systematic and scientific study to make analysis of the tsunami disaster mitigation to those tourism beaches. Therefore, a series of policies with comprehensive rescue strategies and efforts to minimize the risk of the tsunami disaster is required. The purpose of this study is to identify the paths and places of tsunami evacuation for the tourism beaches in Gunungkidul Regency based on P646 of FEMA (Federal Emergency Management Agency) and compare them with the result of the identification of paths and places of tsunami evacuation conducted by BPBD (Local Disaster Management Authority) of Gunungkidul Regency, Yogyakarta. This purpose also includes the want of the authors to implement the method of this study to be the policy of tsunami mitigation for similar tourism beaches in the Special Territory of Yogyakarta as well as similar beaches in Indonesia. This study uses quantitative method with descriptive analysis technique that is analyzing the paths and places of tsunami evacuation based on P646 of FEMA. Given location elevation is the basic ingredient of the analysis, and therefore, elevation data, tsunami arrival time, projected number of visitors to support the analysis need to be gathered. The analysis of the evacuation areas is required to determine the evacuation places that are safe points in the evacuation process. An elevation of a safe point elevation can be a point that is beyond the reach of tsunami waves or safe areas within the tsunami pool areas. The results of this study are the height of the gathering point / safe point 25 meters above sea level to be the basis for saving themselves, if connected with the speed of walking (weak condition), then the arrival time / arrival time of the tsunami is not more than 0.5 hours. This is still within limits in accordance with the Federal Emergency Management Agency (FEMA P-646, 2008), the location of the gathering point / tsunami evacuation safe point can be used as the first rescue of tsunami victims by considering the arrival time of the tsunami. On the other hand, BPBD accommodate tsunami victims using public facilities even though they are far away and heed the arrival time of the tsunami.

Keywords- identification, disaster, tsunami evacuation, tourism coasts

Abstrak- Jumlah pengunjung maksimal objek wisata pantai di Kabupaten Gunungkidul antara Tahun 2014-2017 sejumlah 18,185 jiwa per bulan, sehingga jika terjadi tsunami potensi korban sangat besar, maka untuk meminimalkan korban jiwa saat terjadi tsunami diperlukan suatu kebijakan untuk pengurangan risiko terhadap bencana tersebut dengan strategi penyelamatan yang komprehensif dan upayanya menyediakan Sistem Peringatan Dini Tsunami. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi jalur dan tempat evakuasi tsunami pada objek-objek wisata pantai di Kabupaten Gunungkidul berdasarkan FEMA P646 dan membandingkan dengan hasil identifikasi jalur dan tempat evakuasi tsunami yang dilakukan oleh BPBD Kabupaten Gunungkidul kesesuaian dengan pedoman FEMA P646. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik analisis deskriptif yaitu menganalisis jalur dan tempat evakuasi (TE) dengan berpedoman dengan FEMA P646 untuk identifikasi jalur dan tempat evakuasi tsunami, ketinggian elevasi merupakan bahan dasar dari analisis yang dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengumpulan data ketinggian elevasi, waktu tiba tsunami, proyeksi jumlah pengunjung untuk menunjang analisis. Titik evakuasi (TE)/titik aman dibutuhkan dalam proses evakuasi, maka analisis mengenai area evakuasi tersebut perlu dilakukan. Proses analisis dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan ketinggian elevasi titik aman. Ketinggian elevasi titik aman dapat berupa titik yang berada di luar jangkauan gelombang tsunami ataupun area yang berada di dalam area genangan tsunami. Hasil penelitian ini adalah nilai ketinggian titik kumpul/titik aman 25 meter dari permukaan laut menjadi dasar untuk menyelamatkan diri, jika dihubungkan dengan kecepatan orang berjalan (kondisi lemah), maka waktu kedatangan/waktu tiba tsunami didapat tidak lebih dari 0.5 jam, hal ini masih dalam batasan sesuai dengan Federal Emergency Management Agency (FEMA P-646, 2008), lokasi titik kumpul/titik aman evakuasi tsunami tersebut bisa digunakan penyelamatan pertama korban tsunami dengan mempertimbangkan waktu kedatangan tsunami, sedangkan pada BPBD untuk penampungan korban tsunami menggunakan fasilitas umum walaupun jaraknya jauh dan mengindahkan waktu kedatangan tsunami.

Kata kunci- Bencana, evakuasi tsunami, identifikasi, objek wisata pantai

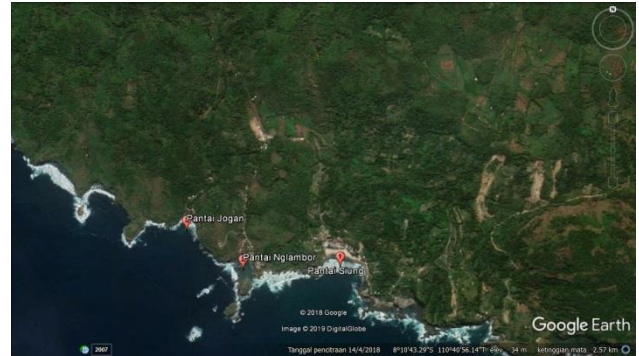
I. PENDAHULUAN

Wilayah Kabupaten Gunungkidul terletak antara 7°46'-8°09' Lintang Selatan dan 110°21'-110°50' Bujur Timur, yang berbatasan dengan Kabupaten Klaten dan Kabupaten Sukoharjo di sebelah utara; Kabupaten Wonogiri di sebelah timur; Samudra Hindia 4 mil dari garis pantai di sebelah selatan; Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul di sebelah barat. Luas Wilayah Kabupaten Gunungkidul tercatat 1.485,36 km² yang secara administratif dibagi menjadi 18 kecamatan, 144 desa dan 1431 dusun [6].

Kondisi geologis dan geografis yang beragam di Kabupaten Gunungkidul selain memiliki potensi yang dapat dikembangkan dalam perencanaan pembangunan wilayah, juga menyimpan ancaman bencana dalam kehidupan masyarakat. Ancaman bencana di Kabupaten Gunungkidul sangat kompleks karena dipengaruhi oleh kondisi geografis, geologis serta kapasitas dan kerentanan masyarakat. Di wilayah utara, tanah longsor dan gempa bumi menjadi ancaman utama disebabkan oleh topografi bergunung dengan susunan batuan tua yang lapuk serta terletak dekat dengan daerah patahan aktif, selain juga ancaman bencana kekeringan. Wilayah tengah dan selatan yang merupakan daerah peralihan dan wilayah karst, memiliki ancaman bencana berupa kekeringan, puting beliung, gempa bumi serta tsunami di sepanjang wilayah pesisir selatan. Oleh karena itu setiap proses pembangunan di wilayah harus berwawasan pengurangan risiko terhadap ancaman bencana tersebut [6].

Wilayah ancaman bencana gempa bumi yang berpotensi tsunami di Kabupaten Gunungkidul terletak di pesisir selatan yang berbatasan dengan Samudera Indonesia. Samudera Indonesia di selatan pulau Jawa adalah merupakan pertemuan lempeng Eurasia dan Indoaustralia yang merupakan sumber terjadinya gempa bumi tektonik. Letak pertemuan lempeng di tengah laut menyebabkan wilayah pesisir menjadi rentan terhadap bahaya tsunami yang diakibatkan oleh pergeseran lempeng tersebut [6].

Kabupaten Gunungkidul memiliki wilayah pesisir dengan panjang pantai ± 72 km yang meliputi 6 kecamatan (Purwosari, Panggang, Saptosari, Tanjungsari, Tepus dan GiriSubo) dan terdiri dari 19 desa yang berbatasan dengan laut. Pantai Siung, Pantai Nglambor dan Pantai Jogan merupakan kawasan pantai yang memiliki aktivitas manusia cukup tinggi baik dari sektor pariwisata [6]. Lokasi objek wisata pantai pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi obyek wisata pantai pada penelitian ini (<http://Google Earth>)



Gambar 2. Pantai Siung



Gambar 3. Pantai Nglambor



Gambar 4. Pantai Jogan

Jumlah pengunjung pada Pantai Siung-Nglambor-Jogan di Kabupaten Gunungkidul pada kondisi puncak liburan [8]. sebagaimana bisa dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Jumlah Pengunjung pada liburan puncak

Nama Pantai	Jumlah Pengunjung Liburan Puncak (per hari) (orang)
Siung	$56.730/8 = 7.091$
Nglambor	$65.591/8 = 8.199$
Jogan	$23.158/8 = 2.895$
	$145.479/8 = 18.185$

Dengan mempertimbangkan kurang lebih 28% (150 dari 530) kota/kabupaten di Indonesia memiliki risiko tinggi terhadap tsunami termasuk Wilayah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu Kabupaten Gunungkidul memiliki risiko tinggi terhadap tsunami, maka untuk meminimalkan risiko korban jiwa saat terjadi tsunami diperlukan suatu kebijakan pengurangan risiko bencana dengan strategi penyelamatan yang komprehensif [3]. Selain dibutuhkan keberadaan Sistem Peringatan Dini Tsunami, diperlukan pula upaya pengurangan risiko bencana tsunami yaitu dalam bentuk identifikasi jalur dan tempat evakuasi tsunami di kawasan rawan tsunami; objek-objek wisata pantai di Gunungkidul sebagai tempat evakuasi dan berlindung saat bencana tsunami terjadi. Identifikasi jalur dan tempat evakuasi yang digunakan sebagai tempat perlindungan dapat berupa lapangan, bukit; baik bukit alami maupun bukit buatan yang diperuntukkan sebagai jalur dan tempat evakuasi, bangunan yang ada, dan bangunan baru yang khusus dibuat untuk tujuan jalur dan tempat evakuasi.

Untuk mendapatkan parameter-parameter dalam menentukan jalur dan lokasi evakuasi tsunami di Kabupaten Gunungkidul adalah menggunakan code dan standar yang relevan yaitu FEMA P646. Pedoman FEMA P646 ini menyediakan penjelasan diantaranya mengenai analisa waktu, kecepatan dan jarak maksimum yang harus ditetapkan dengan mempertimbangkan jumlah dan tempat evakuasi, serta populasi pengunjung sebagai parameter penting agar keberadaan tempat evakuasi menjadi optimum dalam menampung penduduk sekitar hingga yang berada pada jarak maksimum.

Upaya penyediaan jalur dan tempat evakuasi sesuai dengan salah satu program/kegiatan utama pemerintah yang tertuang di dalam Masterplan Pengurangan Risiko Bencana Tsunami untuk tahun 2013-2019 pada program ketiga, yaitu Pembangunan dan Peningkatan

Tempat Evakuasi Tsunami [4]. Upaya ini sangat strategis untukantisipasi bencana tsunami, mengingat penyelamatan diri secara vertikal ke tempat evakuasi perlu dilakukan jika waktu yang tersisa untuk penyelamatan diri (*golden time*) sangat pendek, dan untuk kawasan pantai yang padat penduduk serta padat bangunan.

Maksud dan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan penentuan jalur dan tempat evakuasi tsunami pada Pantai Siung-Nglambor-Jogan di Kabupaten Gunungkidul menggunakan pedoman FEMA P646.

II. METODE PENELITIAN

Obyek wisata adalah tempat atau keadaan alam yang memiliki sumber daya wisata yang dibangun dan dikembangkan sehingga mempunyai daya tarik dan diusahakan sebagai tempat yang dikunjungi wisatawan [8]

Objek penelitian identifikasi jalur dan tempat evakuasi tsunami adalah Pantai Siung-Nglambor-Jogan di Kabupaten Gunungkidul, yang merupakan kawasan aktivitas manusia cukup tinggi baik dari sektor pariwisata.

Dalam menganalisis jalur dan tempat evakuasi (TE) untuk identifikasi jalur dan tempat evakuasi tsunami, jaringan jalan merupakan bahan dasar dari analisis yang dilakukan. Berhubung tempat evakuasi (TE) dibutuhkan dalam proses evakuasi, maka analisis mengenai area evakuasi tersebut perlu dilakukan. Proses analisis dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan area aman. Area aman dapat berupa area yang berada di luar jangkauan gelombang tsunami ataupun area yang berada di dalam area genangan tsunami. Untuk evakuasi yang dilakukan dengan mengarahkan pengunjung ke area yang berada di luar jangkauan tsunami, maka disebut evakuasi horizontal. Sedangkan evakuasi yang dilakukan dengan mengarahkan pengunjung ke area aman yang berada dalam area jangkauan tsunami dinamakan evakuasi vertikal.

Dalam penelitian ini, data yang telah dikumpulkan, baik melalui penelitian lapangan maupun penelitian kepustakaan dianalisis secara kuantitatif yang dikombinasikan dengan kualitatif sebagai suplemen penjelasan dari kesimpulan yang didapat. Secara kuantitatif digunakan *Google Earth*, sedangkan secara kualitatif dengan menggunakan Pedoman FEMA P646. Tahapan analisis data pada penelitian melalui 5 langkah berikut ini.

1) Analisis sebaran populasi

Perkiraan jumlah dan distribusi populasi di wilayah obyek wisata sangat penting diketahui untuk perencanaan evakuasi, artinya tempat evakuasi tsunami dapat ditempatkan dengan

tepat. Area pelayanan terkait kapasitas tempat evakuasi juga dapat diketahui, sehingga dapat diketahui kebutuhan jumlah dan kapasitas tempat evakuasi yang dibutuhkan, data sebaran populasi antara lain;

- Jumlah penduduk pada masing-masing obyek wisata, meliputi laki-laki, perempuan, penyandang disabilitas, dan lain-lain.
- Jumlah pengunjung maksimal pada masing-masing obyek wisata.
- Jumlah dan jenis bangunan seperti rumah, sekolah, kantor, tempat ibadah, dan lain-lain pada masing-masing obyek wisata.
- Ketinggian (elevasi) permukaan tanah, jarak dari garis pantai dengan menggunakan Aplikasi Altimeter dan *Google Earth*.
- Proyeksi jumlah pengunjung [9].

$$P_n = P_o (1 + x)^n \quad (1)$$

Dimana:

- P_n adalah proyeksi jumlah pengunjung pada tahun ke- n
 - P_o adalah jumlah pengunjung tahun awal
 - x adalah angka pertumbuhan jumlah pengunjung dari tahun ke tahun (%)
 - n adalah tahun ke- n
- 2) Analisis waktu, kecepatan dan jarak evakuasi
 Dalam rentang waktu perkiraan datangnya tsunami atau ETA (*estimated time of arrival*) tidak semua dapat digunakan sebagai waktu evakuasi, namun terdapat waktu untuk mendeteksi tsunami, waktu persiapan dan waktu untuk naik ke posisi aman.

Perhitungan secara empiris untuk analisa waktu, kecepatan dan jarak evakuasi dapat dilihat pada jarak maksimum tempat evakuasi berdasarkan waktu peringatan [9].

Perhitungan rumus ETA adalah:

$$ETA = \frac{L}{v} \cdot t \quad (2)$$

Dimana:

- ETA adalah waktu tiba tsunami
 - L adalah panjang jalur evakuasi
 - v adalah kecepatan orang berjalan lemah
 - t adalah faktor pengali waktu
- 3) Analisis kapasitas tempat evakuasi vertikal tsunami dan tempat evakuasi vertikal tsunami eksisting.
 Jika teridentifikasi terdapat lokasi evakuasi tsunami yang aman kemudian di lakukan

analisa kapasitas tempat evakuasi vertikal tsunami yang meliputi kebutuhan ruang evakuasi dan efektifitas ruang evakuasi. Jika teridentifikasi lokasi evakuasi tsunami itu suatu bangunan, maka ditentukan dengan kriteria tempat evakuasi vertikal tsunami berdasarkan FEMA P646.

4) Digitasi peta.

Proses ini dilakukan untuk mendapatkan peta tematik yang akan menjadi data turunan dengan menggunakan *Google Earth* kemudian hasilnya digunakan sebagai acuan dalam pembuatan jalur evakuasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta evakuasi tsunami Pantai Siung yang dibuat oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gunungkidul pada tahun 2012, kemudian dengan aplikasi *Google Earth* peta tersebut dicari panjang jalur evakuasi dari pantai ketempat titik aman pertama dan luas kapasitas tempat evakuasi tsunami masing-masing objek wisata, hal lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rincian Peta Evakuasi tsunami BPBD Kabupaten Gunungkidul

Nama Pantai	Panjang Jalur Evakuasi (m)	Ketinggian Titik Evakuasi (m)	Luas Tempat Evakuasi (m ²)	Waktu Tiba Tsunami (menit)
Siung	587	50	±1000	10.94
Nglambor	-	-	-	-
Jogan	-	-	-	-

1) Penentuan Lokasi Titik Evakuasi/Aman dengan Altimeter

Altimeter adalah sebuah alat untuk mengukur ketinggian suatu titik dari permukaan laut. Dalam penelitian ini untuk menentukan ketinggian titik kumpul evakuasi sebagai titik aman pertama kali akibat tsunami dengan menggunakan aplikasi altimeter. Pengambilan titik kumpul ditentukan ketinggiannya minimal 25 Meter diatas permukaan laut [1] sebagai titik aman pertama untuk evakuasi tsunami dengan mempertimbangkan potensi wilayah untuk tempat evakuasi dan jarak tidak terlalu jauh dari lokasi pantai. Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Ketinggian Titik aman pertama/kumpul

Nama Pantai	Ketinggian Titik Kumpul AMSL (m)
Siung	23
Nglambor	26

Penggunaan aplikasi altimeter dan lokasi tempat evakuasi/titik kumpul pada masing-masing pantai dapat dilihat lebih rinci pada Gambar 5., Gambar 6., Gambar 7.



Gambar 5. Elevasi dan lokasi titik aman pertama Pantai Siung



Gambar 6. Elevasi dan lokasi titik aman pertama Pantai Nglambor



Gambar 7. Elevasi dan lokasi titik aman pertama Pantai Jogan

2) Data dan Analisis Proyeksi Jumlah Pengunjung Tahun 2027

Seiring banyaknya wisatawan yang berkunjung pada objek wisata pantai di Kabupaten Gunungkidul, hal tersebut menjadi potensi korban tsunami sangat besar. Tempat evakuasi tsunami saat ini yang disediakan oleh pemda, jika kita hitung perbandingan dengan jumlah pengunjung objek wisata pantai pada tahun 2017, kapasitas/kebutuhan akan ruang evakuasi masih belum mencukupi.

Diketahui bahwa angka pertumbuhan jumlah pengunjung objek wisata pantai mencapai 30% [7]. Angka pertumbuhan tersebut dijadikan acuan untuk menghitung proyeksi jumlah pengunjung 10 tahun yang akan datang, dengan asumsi angka pertumbuhan tersebut sama setiap tahunnya. Dengan menggunakan rumus diatas, maka dapat dihitung proyeksi jumlah pengunjung objek wisata pantai 10 tahun yang akan datang dari Tahun 2017. Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Proyeksi jumlah Pengunjung Tahun 2027

Pos Retribusi	Tahun 2017	Tahun 2027
Siung	56.730	782.071
Nglambor	65.591	904.228
Jogan	23.158	319.253
Total	145.479	2.005.552

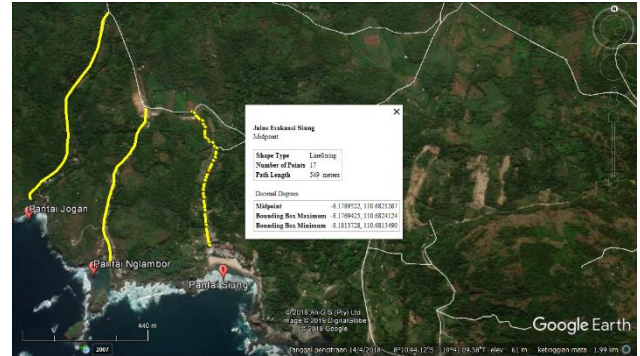
3) Penentuan Jalur, Jarak dan luasan titik kumpul evakuasi tsunami

Dalam menentukan jalur evakuasi, jarak dan luasan titik kumpul dengan menggunakan aplikasi *google earth*, sehingga akan didapat langsung jalur, jarak dan luasan titik kumpul evakuasi tsunami. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

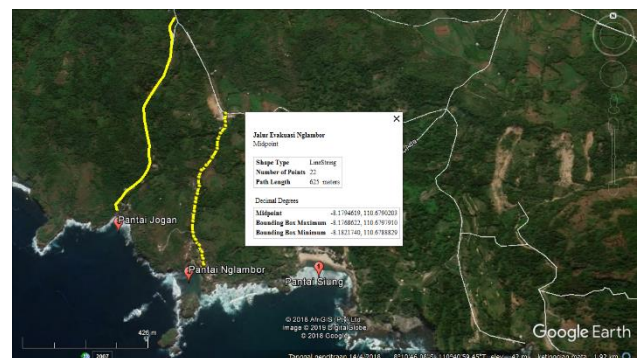
Dengan menggunakan aplikasi *google earth*, maka didapat jarak dan luasan titik kumpul evakuasi tsunami pada masing-masing pantai. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8. sampai dengan Gambar 10.

Tabel 5. Ketinggian, Jarak dan Luasan titik aman pertama evakuasi tsunami

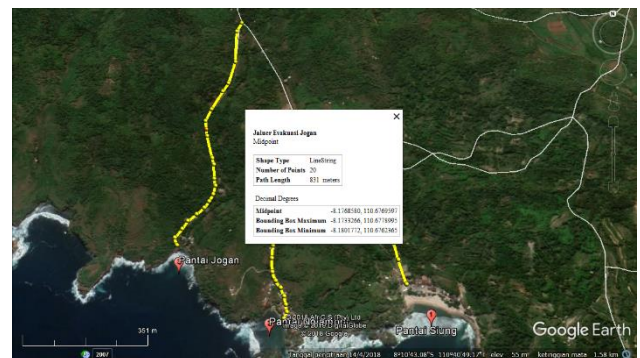
Nama Pantai	Ketinggian Kumpul AMSL (m)	Titik	Jarak (m)	Luas (m ²)
Siung	23		549	782
Nglambor	26		625	782
Jogan	28		831	782



Gambar 8. Jarak/panjang Jalur evakuasi/titik aman pertama Pantai Siung



Gambar 9. Jarak/panjang Jalur evakuasi/titik aman pertama Pantai Nglambor



Gambar 10. Jarak/panjang Jalur evakuasi/titik aman pertama Pantai Jogan

4) Penentuan waktu kedatangan/waktu tiba tsunami

Kemampuan rata-rata orang sehat dapat berjalan dengan kecepatan 6,44 km per jam dan kecepatan orang berjalan dengan keterbatasan fisik 3,22 km per jam, maka bisa ditentukan waktu kedatangan/waktu tiba tsunami [9]. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Waktu peringatan berdasarkan jarak titik aman

Nama Pantai	Jarak (m)	Kecepatan orang berjalan	Waktu kedatangan Tsunami
-------------	-----------	--------------------------	--------------------------

		(lemah) (km/jam)	(menit)
Siung	549	3.22	10.23
Nglambor	625	3.22	11.65
Jogan	831	3.22	15.48

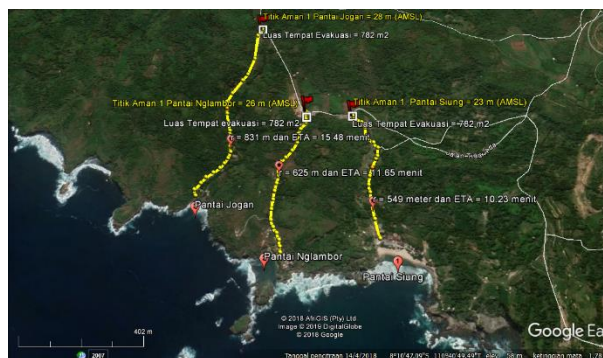
5) Penentuan kebutuhan ruang titik kumpul evakuasi/aman pertama tsunami

Kebutuhan ruang untuk evakuasi tsunami adalah 0,5 m² per orang, dengan kata lain setiap 1 m² dapat menampung 2 orang. Pengungsi diasumsikan duduk tanpa kursi (bersila atau kaki menekuk ke depan) selama beberapa jam menunggu waktu kritis gelombang tsunami mereda. Posisi duduk tanpa kursi dan duduk bersila posisi duduk santai dengan kaki ditekuk ke depan membutuhkan ruang seluas 0,47 m² s.d 0,55 m² per orang [9]. Maka kebutuhan ruang titik kumpul evakuasi tsunami dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Kebutuhan ruang titik kumpul/aman pertama

Nama Pantai	Luas (m2)	Kebutuhan ruang (orang) (1 m ² = 2 orang)	Jumlah pengunjung maksimal (per hari) (pengunjung)
Siung	782	1.564	56.730/8 = 7.091
Nglambor	782	1.564	65.591/8 = 8.199
Jogan	782	1.564	23.158/8 = 2.895
	2.346	4.692	145.479/8 = 18.185

Berdasarkan data dari Tabel 7. secara keseluruhan ruang titik aman pertama/kumpul yang ditentukan kurang memenuhi syarat untuk menampung jumlah pengunjung/pengungsi jika terjadi bencana tsunami.



Gambar 11. Detail Jalur dan Tempat Evakuasi Tsunami Pantai Siung-Nglambor-Jogan

Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2. rincian peta evakuasi tsunami BPBD Kab. Gunungkidul, bahwa jarak evakuasi yang ditempuh membutuhkan waktu yang lama, kebutuhan tempat

evakuasi masih belum mencukupi untuk jumlah korban jika terjadi tsunami. Untuk itu dalam penelitian ini, bahwa ketinggian tsunami mencapai ketinggian 25 meter [1], kemudian dijadikan acuan untuk menentukan titik aman pertama dalam proses penyelamatan jika terjadi tsunami. Ketinggian titik aman tersebut bisa dilihat dalam Tabel 1.

Untuk penentuan jarak maksimum berdasarkan waktu peringatan, ilustrasi perhitungannya, bila kecepatan orang berjalan dengan keterbatasan fisik 3,22 km per jam dan apabila waktu evakuasi yang ada (*golden time*) setelah peringatan tsunami adalah 30 menit, sehingga Tempat Evakuasi (TE) dapat ditempatkan pada jarak maksimum 1,61 km dari titik berangkat. Hal ini akan menghasilkan sebuah jarak maksimum rata-rata adalah 3,22 km diantara dua Tempat Evakuasi (TE). Demikian pula, asumsi waktu peringatan 15 menit, Tempat Evakuasi (TE) akan berlokasi pada jarak maksimum 0,8045 km dari titik berangkat, dan 1,61 km jarak diantara dua Tempat Evakuasi (TE). Waktu peringatan yang lebih panjang akan mempersyaratkan jarak yang lebih jauh. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6. waktu peringatan berdasarkan jarak titik kumpul.

Untuk penentuan lokasi evakuasi vertikal mempertimbangkan perilaku evakuasi dan tempat tinggi yang alami, ketika menentukan struktur evakuasi vertikal alami, perilaku pengungsi harus dipertimbangkan. Sebagian besar mereka populasi masyarakat pesisir telah dididik untuk pergi ke tempat yang tinggi. Kecenderungan alami untuk pengungsi akan bermigrasi jauh dari pantai. Oleh karena itu struktur evakuasi vertikal harus terletak di sisi pedalaman zona evakuasi dan harus mengambil keuntungan dari topografi alami yang akan cenderung untuk menarik pengungsi ke arah mereka. Dalam penelitian ini hasil ketinggian dan jarak yang diperoleh sudah mempertimbangkan ketentuan tersebut. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5. Ketinggian, Jarak dan Luasan titik kumpul evakuasi tsunami. Efek samping bahaya di sekitar setiap bangunan menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi struktur evakuasi vertikal. potensi bahaya bangunan termasuk gelombang, puing-puing dibawa melalui gelombang, Bila mungkin, struktur evakuasi vertikal harus berada jauh dari potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kerusakan tambahan untuk struktur dan keselamatan bagi penghuni. Mungkin karena terbatasnya ketersediaan bangunan, dan pembatasan perjalanan dan mobilitas penduduk dalam masyarakat, beberapa struktur evakuasi vertikal perlu berada di tempat yang akan dianggap kurang ideal.

Jalur evakuasi mengarahkan untuk menjauhi arah gelombang dan harus diindikasikan dengan

kelas melalui rambu-rambu, seperti menjauhi garis pantai; menghindari melewati jembatan, memanfaatkan jalur eksisting, menuju jalan dengan lebar yang lebih besar agar tidak terjadi *bottle neck* (lintasan sempit), menghindari hambatan atau rintangan, pergerakan massa setiap blok diarahkan agar tidak tercampur dengan blok lainnya untuk menghindari kemacetan. Aksesibilitas; dilarang parkir kendaraan di jalan sehingga tidak terjadi penumpukan atau kemacetan di jalan utama. Dalam hal tersebut, penelitian ini sudah mempertimbangkan baik aksesibilitasnya maupun menjauhi garis pantai untuk penentuan jalur lokasi evakuasi tsunami.

Untuk evakuasi horizontal, maka yang dijadikan sebagai titik evakuasi adalah perpotongan antara jalan dengan batas rendaman tsunami. Namun dalam penelitian tidak ada peta genangan gelombang tsunami, maka yang dilakukan adalah menentukan titik dengan altimeter secara acak, akan tetapi mempertimbangkan jarak, ketinggian yang aman dari gelombang tsunami, Selanjutnya dari titik-titik tersebut di buat *service area* sebesar berapa menit, artinya ditentukan lokasi mana saja yang dapat mencapai titik evakuasi tersebut dalam waktu 60 menit. 60 menit adalah waktu yang tersedia untuk melakukan evakuasi.

Hasil pembuatan peta evakuasi yang dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gunungkidul bisa dilihat pada lampiran, sebagai pembandingan dari hasil penelitian yang dilakukan.

Perbandingan secara garis besar adalah bahwa dalam penelitian ini lokasi/titik aman tidak sama dengan lokasi penentuan titik aman pada peta evakuasi tsunami yang ada dalam BPBD [1]. Jika dalam penelitian ini lokasi/titik aman evakuasi tsunami nantinya akan digunakan sebagai penyelamatan pertama korban tsunami dengan mempertimbangkan waktu kedatangan tsunami, akan tetapi dalam BPBD menggunakan fasilitas umum yang walaupun jaraknya jauh dan mengindahkan waktu kedatangan tsunami.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan. Kesimpulan tersebut adalah:

1. nilai ketinggian titik kumpul 25 meter dari permukaan laut menjadi dasar untuk menyelamatkan diri, jika dihubungkan dengan kecepatan orang berjalan (kondisi lemah), maka waktu kedatangan/waktu tiba tsunami didapat tidak lebih dari 0.5 jam, hal ini masih dalam batasan sesuai dengan *Federal Emergency*

Management Agency (FEMA P-646, 2008), luasan titik kumpul evakuasi tsunami jika dihubungkan dengan jumlah pengunjung maksimal antara tahun 2014-2017, maka titik evakuasi tersebut secara keseluruhan tidak dapat menampung jumlah pengunjung/pengungsi jika tsunami terjadi; dan

2. lokasi/ titik aman evakuasi dalam penelitian tidak sama dengan lokasi penentuan titik aman pada peta evakuasi tsunami yang ada dalam BPBD. Dalam penelitian ini lokasi/ titik aman evakuasi tsunami bisa digunakan penyelamatan pertama korban tsunami dengan mempertimbangkan waktu kedatangan tsunami, akan tetapi dalam BPBD untuk penampungan korban tsunami menggunakan fasilitas umum walaupun jaraknya jauh dan mengindahkan waktu kedatangan tsunami.

Untuk mengembangkan penelitian ini pada penelitian-penelitian selanjutnya, saran-saran dari peneliti adalah:

1. jalur dan tempat evakuasi tsunami dibuat dengan berdasarkan pada peta genangan atau simulasi numerik,
2. wilayah penelitian diperluas sehingga akan didapatkan jalur dan lokasi evakuasi akibat tsunami khususnya di Kabupaten Gunungkidul, dan
3. tidak hanya jalur dan tempat evakuasi tsunami, namun di rencanakan untuk bangunan evakuasi tsunami.

V. REFERENSI

- [1] BAKORNAS, 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*. Edisi Kedua. Direktorat Mitigasi, Lakhari Bakornas PB. Jakarta
- [2] BMKG, 2010. *Rencana Strategis Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika Tahun 2010-2014*, Jakarta
- [3] BNPB, 2009. *Rencana Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2010-2014*, Jakarta
- [4] BNPB, 2012. *Master Plan Pengurangan Risiko Bencana Tsunami*, Jakarta
- [5] BNPB, 2014. *Rencana Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2015-2019*, Jakarta
- [6] BPBD, 2012. *Pengurangan Risiko Bencana Kabupaten Gunungkidul*, Gunungkidul
- [7] BPS, 2016. *Kabupaten Gunungkidul Dalam Angka 2016*, Badan Pusat Statistik, Gunungkidul
- [8] DISBUDPAR, 2016. *Potensi Kebudayaan dan Kepariwisata Kabupaten Gunungkidul*, Gunungkidul
- [9] FEMA P646, 2008. *Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from*

- Tsunamis*. California, Amerika Serikat: Federal Emergency Management Agency (FEMA)
- [10] Satyarno, I., 2012. *Pemanfaatan Bangunan Yang ada sebagai Fasilitas Evakuasi Vertikal pada Daerah Potensi Tsunami di Indonesia* dalam F. Wang et al. (eds.), 2013. *Progress of Geo-Disaster Mitigation Technology in Asia*, Environmental Science and Engineering, DOI: 10.1007/978-3-642-29107-4_14, ©Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- [11] Satyarno, I., 2013. *Penilaian terhadap Gempa dan Tsunami 2004/2011 di Indonesia dan Jepang: Pelajaran dan Tantangan ke Depan* dalam *The 1st International Conference on Sustainable Civil Engineering Structures and Construction Materials (SCESCM)*, Proceeding, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Prospective Vocational Teachers in 21st Century Learning: Challenges and Opportunities

Nuur Wachid Abdul Majid¹

¹ Pendidikan Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Pendidikan Indonesia

nuurwachid@upi.edu

Abstract - Vocational graduates are expected to be the biggest contributors to skilled workforce and can compete with others. However, there are several factors in the high unemployment rate among SMKs, it is necessary to examine the reasons why there are still many SMK graduates unemployed. The government and stakeholders must strive to increase employment opportunities to accommodate graduates. This is very reasonable because the absorption of graduates is very low, considering the number of industries that accommodate vocational graduates is still little or not in accordance with the interests and talents of graduates. The problem of vocational teachers who do not master the teaching field is an important factor, because the teacher is the spearhead in delivering material in accordance with the curriculum prepared by the government. The problem will be complicated if the teacher factor is not handled properly. Opportunities for prospective vocational teachers are very high, because the Ministry of Education and Culture prioritizes the opening of vocational schools. However, this opportunity must be balanced with quality competencies according to school needs. This is a part of the challenge of the LPTK students, because the Ministry of Education and Culture has planned to take productive teachers from more experienced industries. So the opportunities for vocational teacher candidates face obstacles.

Keywords- Teachers of SMK, Vocational School, Education, 21st Century.

Abstrak- Lulusan SMK diharapkan dapat menjadi penyumbang terbesar tenaga kerja yang terampil dan dapat bersaing dengan para kompetitor lainnya. Namun karena ada beberapa faktor tingginya angka pengangguran di kalangan SMK, maka perlu adanya telaah penyebab mengapa para lulusan SMK masih banyak yang menganggur. Pihak pemerintah dan *stakeholder* harus mengupayakan untuk menambah lapangan pekerjaan untuk menampung para lulusan. Hal ini sangat wajar karena daya serap lulusan sangat rendah, mengingat jumlah industri yang menampung para lulusan SMK masih sedikit atau belum sesuai dengan minat dan bakat para lulusan. Permasalahan guru SMK yang tidak menguasai bidang ajar merupakan faktor penting, karena guru menjadi ujung tombak dalam menyampaikan materi sesuai dengan kurikulum yang disusun pemerintah. Hal ini menjadi sebuah kemirisan apabila faktor guru tidak segera diatasi dengan baik. Peluang para calon guru SMK sangat tinggi, karena Kemendikbud memprioritaskan dalam membuka sekolah berbasis kejuruan. Namun peluang tersebut harus diimbangi dengan kompetensi yang mumpuni sesuai dengan kebutuhan sekolah. Hal ini merupakan bagian dari tantangan para mahasiswa LPTK, karena Kemendikbud sudah merencanakan untuk mengambil para guru-guru produktif dari industri yang lebih berpengalaman. Sehingga peluang para calon guru sekolah vokasional mengalami hambatan.

Kata kunci- Guru SMK, Sekolah Vokasional, Pendidikan, Abad 21

I. PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kemajuan suatu bangsa. Kompetisi para pekerja di seluruh dunia dilakukan secara terbuka, sehingga jika para lulusan pendidikan tidak memiliki kompetensi yang mumpuni, maka konsekuensinya adalah dapat tersaingi oleh para kompetitor lainnya. Dengan demikian para lulusan harus memiliki kompetensi yang mumpuni agar mampu bersaing di tingkat global.

Ditinjau dari beberapa hasil riset, permasalahan dalam ketenagakerjaan di Indonesia adalah masih kurangnya kemampuan para lulusan dalam menghadapi dunia global. Menurut laporan Badan Program Pembangunan di bawah PBB (United Nations Development Programme/UNDP) dalam laporan Human Development Report 2016 mencatat, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Indonesia pada 2015 berada di peringkat 113, turun dari posisi 110 di 2014 [1]. Berdasarkan data tersebut tercatat bahwa hampir lima juta anak di Indonesia tidak bersekolah. Hal ini sangat berpengaruh pada kemampuan daya saing penduduk Indonesia pada tingkat global, sehingga sangat mudah untuk dikalahkan oleh pihak lain.

Penyebab daya saing rendah, salah satunya adalah masih banyak penduduk yang menganggur atau belum bekerja. Tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Indonesia pada Februari 2017 mengalami penurunan menjadi 5,33%, terdapat 124,54 juta orang yang bekerja, dan sisanya 7,01 juta orang dipastikan pengangguran, sumbangsih pengangguran terbesar berasal dari jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebesar 9,27% [2]. Sangat miris ketika SMK yang menjadi tujuan utama pembentukannya adalah untuk mencetak para lulusan yang siap kerja, namun menjadi penyumbang terbesar pengangguran di Indonesia. Hal ini menjadi kendala bersama agar segera diselesaikan, khususnya berkaitan dengan lulusan SMK. Lulusan SMK diharapkan dapat menjadi penyumbang terbesar tenaga kerja yang terampil dan dapat bersaing dengan para kompetitor lainnya. Namun karena faktor tersebut, perlu adanya telaah penyebab mengapa para lulusan SMK masih banyak yang menganggur.

Lulusan SMK sebenarnya diharapkan dapat siap kerja, karena target dari penyelenggaraan pendidikan kejuruan adalah agar para lulusan untuk siap kerja dan bersaing dengan para calon pekerja lainnya. *Often vocational education practice goes beyond a mere orientation towards work by making practical work experience part of the vocational education and training curriculum* [3]. Hal ini dapat dilihat dari sebaran kurikulum yang diberikan sebagai bahan pembelajaran para siswa SMK

sehingga menambah pengalaman mereka dalam menghadapi dunia global. Namun hal ini belum cukup hanya dengan pengalaman, materi/kurikulum yang diberikan untuk menambah kemampuan para siswa SMK.

Menurut Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, Muhadjir Effendy memaparkan penyebabnya dari mulai daya serap industri yang tidak seimbang dengan jumlah lulusan SMK, hingga guru yang tidak menguasai bidang ajarannya [4]. Kedua masalah ini menjadi faktor yang serius untuk segera ditangani, karena para lulusan harus mendapatkan kerja yang sesuai dengan kompetensi para lulusan. Pihak pemerintah dan *stakeholder* harus mengupayakan untuk menambah lapangan pekerjaan untuk menampung para lulusan. Hal ini sangat wajar karena daya serap lulusan sangat rendah, mengingat jumlah industri yang menampung para lulusan SMK masih sedikit atau belum sesuai dengan minat dan bakat para lulusan.

Permasalahan guru SMK yang tidak menguasai bidang ajar merupakan faktor penting, karena guru menjadi ujung tombak dalam menyampaikan materi sesuai dengan kurikulum yang disusun pemerintah. Hal ini menjadi sebuah kemirisan apabila faktor guru tidak segera diatasi dengan baik. Untuk memperbaiki kualitas pendidikan SMK, pemerintah akan menyekolahkan guru adaptif ke perusahaan-perusahaan, sehingga guru adaptif bisa juga mengajar tentang keahlian khusus [5]. Selain itu, para pendidik di SMK masih banyak guru normatif daripada produktif. Sehingga ketercapaian target bidang keahlian di SMK tidak optimal.

SMK seharusnya memiliki banyak guru produktif Keberadaan guru normatif dan adaptif yang terlalu banyak menjadikan SMK tidak dapat berjalan secara optimal. Hal ini menjadi perhatian yang sangat serius bagi pemerintah untuk segera dibenahi agar para lulusan SMK dapat memiliki kompetensi secara optimal.

Kompetensi guru sangat berpengaruh terhadap peningkatan kompetensi siswa. Guru harus menguasai kompetensi sesuai dengan materi yang dibebankan atau diajarkan kepada siswa. Tidak heran apabila seorang guru yang tidak memiliki kualifikasi dapat menjadi beban di sekolah maupun siswa yang diajarkan. Guru merupakan titik sentral dari peningkatan kualitas pendidikan yang bertumpu pada kualitas proses belajar mengajar [6].

Peningkatan kompetensi guru sangat perlu dilakukan, karena dapat memperbaiki dan dapat memenuhi target capaian pembelajaran bagi siswa. Guru dapat meningkatkan kompetensinya sehingga dapat memperbaiki perilakunya dalam kegiatan belajar mengajar untuk meningkatkan prestasi

siswa [7]. Mata pelajaran praktik itu sendiri sangat dibutuhkan dalam mencetak lulusan yang berkompeten dan siap kerja oleh karena itu dibutuhkan seorang pengajar yang terampil dan memiliki kompetensi yang sesuai agar dapat membekali para lulusan SMK dengan ilmu dan keterampilan bekerja [8]. Dengan demikian peranan guru harus diasah agar dapat memenuhi kompetensi yang sudah ditentukan oleh *stakeholder* melalui kurikulum.

Kurikulum dapat disusun berdasarkan kebutuhan pasar melalui mekanisme duduk bersama para *stakeholders*. Penyusunan ini memerlukan keterbukaan bersama agar dapat diimplementasikan secara optimal. Perumusan kurikulum tersebut juga didasarkan pada kerangka kualifikasi yang sudah disepakati bersama. *The existence of a qualifications framework (QF) can facilitate integration of green skills in education and training programs and curricula or modules* [9]. Melalui *qualification framework* pemerintah dan para pemangku kebijakan dapat menyusun kurikulum sesuai dengan kualifikasi yang disepakati. Kerangka kualifikasi ini menjadi acuan dalam penyelenggaraan pendidikan dan menjadi capaian luaran lulusan.

Kehadiran pendidikan kejuruan diharapkan membentuk tenaga kerja yang dibutuhkan oleh industri. Diharapkan para lulusan dapat sukses dalam dunia kerja melalui pendidikan kejuruan tersebut, karena di dalamnya terdapat berbagai training yang disesuaikan dengan keadaan industri. *Vocational learning is defined as education, training and/or learning intended to equip persons for a specific vocation in industry (broadly defined including traditional and creative), commerce, IT and/or that which specifically seeks to develop knowledge and skills in learners in order to operate successfully in the world of work* [10]. Pengembangan pengetahuan dan keterampilan yang diajarkan pada pendidikan kejuruan tentunya harus diintegrasikan dengan kurikulum yang disusun secara bersama dan perlu diintegrasikan dengan fasilitas kerja yang sama dengan lingkungan dunia kerja.

Kompetensi siswa SMK dapat bertambah dengan mengintegrasikan kurikulum, penyampaian guru, dan fasilitas pendukung. Hal ini menjadikan siswa bertambah kompetensi agar siap bekerja dan menghadapi kompetisi secara global. *The ability of vocational education students to effectively utilise and integrate experiences in education and work settings is premised upon their readiness to engage with and reconcile those experiences* [11]. *The ability to learn new skills, accept new approaches, and cope with continual social change will be*

essential in the fourth industrial revolution (4IR) [12]. Dengan demikian pemenuhan kompetensi para guru pengajar SMK menjadi sangat penting, terlebih kemampuannya harus disesuaikan dengan kebutuhan industri.

Pemenuhan kompetensi guru tersebut harus menjadi perhatian oleh para penyelenggara pendidikan di perguruan tinggi yang berfokus untuk mencetak guru-guru kejuruan. LPTK (Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan) harus bertanggungjawab dan menjalankan amanat *stakeholder* sebagai institusi pendidikan yang akan mencetak para guru-guru profesional. Para calon guru itu harus diberi bekal secara maksimal, bahkan di berikan materi-materi yang benar-benar dibutuhkan oleh dunia global.

Oleh karena itu penyiapan calon tenaga pendidikan yang akan terjun ke sekolah vokasional merupakan hal yang wajib dilakukan. Penyiapan ini menjadi faktor penting dalam menyongsong sekolah kejuruan yang berkualitas. Sedangkan peluang dan tantangan para calon guru semakin berat, apabila ditinjau dari kebutuhan industri di era abad 21 ini.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada artikel ini adalah *literature review*. *Literature review* tidak hanya bermakna membaca literatur, tapi lebih ke arah evaluasi yang mendalam dan kritis tentang penelitian sebelumnya pada suatu topik [13]. *A Literature review is a summary and synopsis of a particular area of research, allowing anybody reading the paper to establish why you are pursuing this particular research* [14]. *Review articles can cover a wide range of subject matter at various levels of completeness and comprehensiveness based on analyses of literature that may include research findings* [15]. Artikel ini akan mengulas beberapa temuan penelitian untuk mencari solusi terkait permasalahan pendidikan vokasional. Terlebih prospek calon guru dalam menghadapi kebutuhan DUDI, khususnya sekolah vokasional atau SMK.

Dengan demikian, kajian yang mendalam pada pembahasan kali ini dapat menjadi alternatif bagi para peneliti untuk mengkaji berkaitan dengan calon guru kejuruan dalam menghadapi era global.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjadi seorang guru pada sekolah vokasional dan kejuruan merupakan tantangan besar, karena target capaian dari sekolah tersebut adalah menciptakan lulusan yang terampil dan siap kerja. Tentu kesiapan kerja tersebut tidak mudah didapatkan hanya dengan beberapa tahun pendidikan saja, sehingga sekolah dan para guru

harus berfikir secara cermat untuk mencapai target-target tersebut.

Hal ini sangat berdampak pada pola pembelajaran dan pemenuhan kompetensi bagi calon guru yang menjalani pendidikan di LPTK. Pada dasarnya LPTK sangat fokus dan optimal dalam mencetak calon guru yang profesional, sehingga kemampuan para lulusan LPTK tidak diragukan lagi. Walaupun pada hakikatnya perubahan dinamika dan kebutuhan global sangat tinggi, sehingga para calon guru di sekolah vokasional ini mengalami tantangan yang sangat besar.

Tantangan para calon pendidik sekolah vokasional ini didasarkan pada era revolusi industri 4.0 yang sedang bergulir, sehingga semua aktivitas harus berkaitan dengan teknologi dan automasi. Selain itu era perdagangan bebas yang dimulai sejak AFTA dan MEA menjadi tantangan sekaligus ancaman para pendidik untuk meningkatkan kemampuan para lulusan sekolah vokasional.

Salah satu program yang dikembangkan oleh Kemendikbud adalah program pendidikan ganda yang sudah berjalan di SMK. Program ini mengharuskan guru memiliki kemampuan ganda, sehingga dapat mengajar dengan multidisiplin. Tujuan program ini untuk mengatasi kekurangan guru produktif karena kelebihan guru adaptif/normatif. Pelaksanaan program pendidikan ganda juga diterapkan di LPTK melalui program mayor-minor. Program mayor minor yang dimaksud adalah seorang guru sejak awal dibina untuk bisa menguasai lebih dari satu keahlian, sehingga peran guru tersebut dapat dimaksimalkan [16]. Selain itu Pendidikan tinggi abad ke-21 harus sangat kuat dalam kolaborasi multidisiplin [17].

Program-program yang dirancang pemerintah ini memiliki dampak positif bagi semua kalangan, khususnya para mahasiswa LPTK. Kompetensi yang dibutuhkan pada era abad 21 ini adalah multidisiplin, sehingga para mahasiswa dapat belajar lebih dari 1 topik. Komponen penting dalam mengubah tantangan menjadi peluang adalah dengan terus berlatih mengembangkan diri, mempelajari keterampilan baru yang sesuai dengan kebutuhan siswa masa kini, seperti kompetensi budaya dan penguasaan teknologi [18]. Kedua kompetensi tersebut merupakan bagian yang tidak akan terpisahkan pada kehidupan sehari-hari. Pada kompetensi budaya diharapkan bahwa para mahasiswa mampu mengakulturasi sebuah budaya, khususnya kearifan lokal pada penanaman dan pembinaan siswa, sehingga menjadi ciri khusus para lulusan saat bersaing dengan para kompetitor lainnya. Pada penguasaan teknologi di era ini menjadi sebuah keharusan karena bagian yang

tidak terpisahkan, terlebih sekarang segala aspek membutuhkan penerapan teknologi agar dapat berjalan dengan optimal.

Guru hendaknya tidak hanya berhenti sampai mengikuti pelatihan saja, tapi selalu meningkatkan pemahaman dan kemampuannya dalam mengelola pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum 2013 dengan berbagai cara, misalnya: mengikuti diklat, *workshop*, bimtek, belajar mandiri dan banyak membaca, mengikuti kegiatan-kegiatan ilmiah, diskusi dengan teman sejawat, aktif kegiatan MGMP, melaksanakan *peer teaching*, konsultasi ke klinik pembelajaran baik *online* maupun *offline* [19]. Hal ini perlu dilakukan oleh para mahasiswa yang sedang studi di LPTK. Peran para lulusan LPTK sangat tinggi karena mereka akan berupaya meningkatkan kemampuan siswa di sekolah agar mampu bersaing dengan para lulusan sekolah lainnya, baik dalam negeri maupun luar negeri.

Kualitas siswa sekolah kejuruan harus diimbangi dengan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum. Selain itu pendidikan kejuruan harus terintegrasi dengan pembelajaran berbasis kerja, yaitu proses dan tugas yang diberikan disesuaikan dengan pekerjaan yang ada di DUDI. *The quality of learning is influenced by learning strategies embedded within work processes* [20]. *Students were permitted to work in the construction shops only after completing required courses in the instruction shops* [21]. Pada hakikatnya pembelajaran berbasis kerja (*work-based learning*) sudah diterapkan di Indonesia, salah satunya melalui pendidikan sistem ganda (PSG) yang diadopsi dari Jerman. SMK menerapkan program sistem ganda agar dapat menyesuaikan kompetensi yang dibutuhkan oleh industri [22].

Program sistem ganda ini sudah berjalan dan sampai sekarang dilakukan dengan konsep praktik industri. Program Praktik Industri (PI) sebelumnya menjadi identik bagi SMK sebagai pelengkap kompetensi siswa yang sudah didapat di bangku sekolah. Program ini juga diadopsi oleh perguruan tinggi berbasis vokasi dengan model magang ke industri/tempat kerja yang sesuai dengan bidang keahlian yang mereka tekuni.

Kondisi tersebut menjadi tantangan berat bagi para calon guru untuk memiliki keterampilan yang dibutuhkan oleh industri. Kendala ini menjadi perhatian oleh Kemendikbud untuk merevitalisasi SMK agar dapat meningkatkan kualitas dan keterserapan lulusan di dunia kerja. Program ini tidak hanya berupa perbaikan sarana dan prasarana sekolah, tetapi juga membenahi kompetensi guru dan tenaga kependidikannya [23]. Kemendikbud merencanakan untuk mengambil guru kejuruan dari

para profesional yang sudah lama kerja di DUDI. Dampak yang muncul adalah keterserapan para mahasiswa yang mengambil program studi berbasis vokasional mengalami keterbatasan kerja. Disamping SMK memanfaatkan para guru dari industri dan para mahasiswa calon guru vokasional juga harus memiliki keterampilan yang sama dengan guru profesional yang pernah kerja di industri.

Revitalisasi SMK menjadi tantangan bagi para mahasiswa yang mengambil program studi berbasis vokasional di LPTK untuk terus meningkatkan kompetensi yang benar-benar dibutuhkan oleh pihak sekolah. Adopsi praktik industri yang diselenggarakan pada perguruan tinggi nampaknya perlu dikaji kembali. Hal ini hanya berlangsung selama 3 bulan, rata-rata dilaksanakan diantara semester 4 dengan semester 5 pada saat mahasiswa selesai ujian akhir semester (UAS). Pelaksanaan ini perlu dievaluasi, karena pengalaman para mahasiswa hanya didapat 3 bulan saja. Setelah itu para mahasiswa diminta untuk fokus pada Kuliah Kerja Nyata (KKN), Praktik Pengalaman Lapangan (PPL), dan skripsi.

Sinkronisasi antara para penyelenggara pendidikan kejuruan dan penyedia guru untuk pendidikan kejuruan harus dilakukan. Setidaknya tidak akan ada sebuah perbedaan para lulusan LPTK yang sudah siap bekerja, namun belum dinyatakan kesiapannya untuk mengajar di SMK. Telaah konsep penyelenggaraan kedua pendidikan ini perlu dievaluasi sehingga menghasilkan kebijakan agar menghasilkan para lulusan yang dibutuhkan oleh masing-masing unit.

Pendidikan tinggi juga harus mengikuti konsep SMK dengan mengadakan kerjasama dengan industri agar para mahasiswa juga memiliki keterampilan vokasional disamping kemampuan pedagogik. Kedua kompetensi ini perlu dikolaborasikan dengan berbagai mekanisme untuk menyiapkan para lulusan yang siap bekerja di sekolah vokasional sesuai dengan keterampilan yang dimilikinya.

Peluang mengajar di SMK sangat tinggi, terlebih Kemendikbud akan membuka sekolah-sekolah kejuruan yang lebih banyak. Bahkan program keahlian lebih dispesifikasikan sesuai dengan keunggulan wilayah. Lapangan kerja yang luas ini perlu disikapi serius oleh para pimpinan perguruan tinggi, khususnya LPTK agar dapat menyiapkan para guru-guru profesional yang klasifikasinya sesuai dengan para pekerja pada umumnya.

IV. PENUTUP

Mahasiswa LPTK yang mengambil konsentrasi di prodi berbasis vokasional menghadapi tantangan yang cukup besar. Peluang para calon guru SMK sangat tinggi, karena Kemendikbud memprioritaskan dalam membuka sekolah berbasis kejuruan. Namun peluang tersebut harus diimbangi dengan kompetensi yang mumpuni sesuai dengan kebutuhan sekolah. Hal ini merupakan bagian dari tantangan para mahasiswa LPTK, karena Kemendikbud sudah merencanakan untuk mengambil para guru-guru produktif dari industri yang lebih berpengalaman. Sehingga peluang para calon guru sekolah vokasional mengalami hambatan.

Pada kesempatan penelitian berikutnya, nampaknya perlu dikaji berkaitan dengan evaluasi penyelenggaraan pendidikan vokasional di LPTK untuk menyiapkan tenaga pendidikan yang terampil sesuai dengan kebutuhan DUDI.

V. REFERENSI

- [1] Y. Fauzi, "Ranking Indeks Pembangunan Manusia Indonesia Turun ke-113," *CNN Indonesia*, 2017. [Online]. Available: <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20170322182446-78-202081/ranking-indeks-pembangunan-manusia-indonesia-turun-ke-113>. [Accessed: 28-Apr-2019].
- [2] A. A. Chandra, "Banyak Lulusan SMK Jadi Pengangguran, Ini Penyebabnya," *Detik Finance*, 2017. [Online]. Available: <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3508298/banyak-lulusan-smk-jadi-pengangguran-ini-penyebabnya>. [Accessed: 13-Apr-2019].
- [3] P. Grollmann, "Varieties of 'Duality': Work-Based Learning and Vocational Education in International Comparative Research," in *Integration of Vocational Education and Training Experiences, Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects 29*, S. Choy, G.-B. Wärvik, and V. Lindberg, Eds. Singapore: Springer Nature, 2018, pp. 63–83.
- [4] R. Alike, "Mendikbud Lihat Lulusan SMK Banyak Menganggur karena Masalah Industri," *katadata.co.id*, 2018. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/berita/2018/11/08/mendikbud-lihat-lulusan-smk-banyak-menganggur-karena-masalah-industri>. [Accessed: 28-Apr-2019].

- [5] D. Sugianto, "Biang Keladi Lulusan SMK Banyak yang Nganggur," *Detik Finance*, 2018. [Online]. Available: <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-4293966/biang-keladi-lulusan-smk-banyak-yang-nganggur/4>. [Accessed: 14-Apr-2019].
- [6] A. R. Nefrida, "The Effect of Teacher Competence and Work Environment on Performance of Vocational High School I Teachers in Jambi," *J. Pendidik. dan Kegur.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2016.
- [7] Y. W. Lero, "Pengaruh Kompetensi dan Perilaku Guru terhadap Prestasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas dan Sekolah Menengah Kejuruan di Kabupaten Sumba Barat Daya," Universitas Terbuka, 2013.
- [8] F. Y. Fadhilah and P. Prapto, "Pengaruh Kompetensi Guru dalam Mengajar terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Praktik Finishing Bangunan di SMK N 2 Yogyakarta," *J. Pendidik. Tek. Sipil Dan Perenc.*, vol. 5, no. 4, pp. 1–5, 2017.
- [9] R. Maclean, S. Jagannathan, and B. Panth, *Education and Skills for Inclusive Growth, Green Jobs and the Greening of Economies in Asia: Case Study Summaries of India, Indonesia, Sri Lanka and Viet Nam*. Singapore: Springer Nature, 2018.
- [10] R. Canning, "Re-conceptualising Vocational Education: The Transition from Powerful to Useful Knowledge," in *The Future of Vocational Education and Training in a Changing World*, M. Pilz, Ed. Heidelberg: Springer VS, 2012, pp. 43–61.
- [11] S. Billett, "Student Readiness and the Integration of Experiences in Practice and Education Settings," in *Integration of Vocational Education and Training Experiences, Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects 29*, S. Choy, G.-B. Wärvik, and V. Lindberg, Eds. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2018, pp. 19–40.
- [12] P. Lewis, "Globalizing the Liberal Arts: Twenty-First-Century Education," in *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*, N. W. Gleason, Ed. Singapore: Springer Nature, 2018, pp. 15–38.
- [13] R. S. Wahono, "Literatur Review: Pengantar dan Metode," 2016. [Online]. Available: <http://romisatriawahono.net/2016/05/07/literature-review-pengantar-dan-metode/>. [Accessed: 12-Apr-2019].
- [14] M. Shuttleworth, "What is a Literature Review?," 2009. [Online]. Available: <https://explorable.com/what-is-a-literature-review>. [Accessed: 10-Apr-2019].
- [15] M. J. Grant and A. Booth, "A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies," *Health Info. Libr. J.*, vol. 26, pp. 91–108, 2009.
- [16] N. Zubaidah, "Calon Guru Harus Kuasai 2 Mata Pelajaran," *Koran Sindo*, 2018. [Online]. Available: <https://nasional.sindonews.com/read/1356370/144/calon-guru-harus-kuasai-2-mata-pelajaran-1542783787>. [Accessed: 12-Apr-2019].
- [17] W. D. Putri, "Pendidikan Tinggi Abad 21 Harus Kolaborasi Multidisiplin," *Republika.co.id*, 2017. [Online]. Available: <https://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/17/08/30/ovi9so359-pendidikan-tinggi-abad-21-harus-kolaborasi-multidisiplin>. [Accessed: 18-Apr-2019].
- [18] D. Rakhmawati, "Konselor Sekolah Abad 21: Tantangan dan Peluang," *J. Konseling GUSJIGANG*, vol. 3, no. 1, pp. 58–63, 2017.
- [19] Hartoyo, "Kesiapan Guru SMK di Kota Yogyakarta dalam Mengimplementasikan Kurikulum 2013," in *Seminar Ikatan Alumni (IKA) Universitas Negeri Yogyakarta: "GURU DALAM DINAMIKA IMPLEMENTASI KURIKULUM"*, 2015, pp. 83–93.
- [20] S. Choy, "Integration of Learning in Educational Institutions and Workplaces: An Australian Case Study," in *Integration of Vocational Education and Training Experiences, Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects 29*, S. Choy, G.-B. Wärvik, and V. Lindberg, Eds. Singapore: Springer Nature, 2018, pp. 85–106.
- [21] R. Hansen, "The Pedagogical Roots of Technical Learning and Thinking," in *International Handbook of Education for the Changing World of Work: Bridging Academic and Vocational Learning*, R. Maclean and D. Wilson, Eds. Bonn: Springer Science+Business Media B.V., 2009.
- [22] N. W. A. Majid and P. Sudira, "Proses perolehan kompetensi TIK melalui program praktik industri siswa SMKN 2

- Pengasih Kulon Progo,” *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 7, no. 1, pp. 14–29, 2017.
- [23] P. Pangaribuan, “Kemendikbud Revitalisasi 350 SMK pada 2019,” *Direktorat PSMK Kemendikbud RI*, 2018. [Online]. Available: <https://psmk.kemdikbud.go.id/konten/3899/kemendikbud-revitalisasi-350-smk-pada-2019>. [Accessed: 19-Apr-2019].

Digitalisasi Permainan Tradisional Galah Melalui Media Game

Irwan Muhamad Faizal¹, Nisa Nurhasanah², Elita Rahmawati³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Teknologi Garut

¹ irwan@sttgarut.ac.id, ² nisa@sttgarut.ac.id, ³ elita@sttgarut.ac.id

Abstract- Games are a recreational activity with the aim of having fun, filling free time, or light exercise. Some of these games because they were created in a long time ago are called traditional games, while on the other hand some of the more recent games (and usually using sophisticated equipment) are called modern games. Galah is an example of one of the most played games. A popular children's game in the 90s. The development of technology is currently very rapidly developing, it makes people inseparable from the name of technology. This article explains about digitizing traditional traditional games through game media. By using Luther-Sutopo's Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, free games were successfully created and used within the Garut Technology College.

Keywords- Traditional Game Digitalization, Game Development, MDLC

Abstrak- Permainan atau Game merupakan sebuah aktivitas rekreasi dengan tujuan bersenang-senang, mengisi waktu luang, atau berolahraga ringan. Beberapa permainan ini karena tercipta pada masa yang lama berlalu disebut dengan permainan tradisional, sedangkan di sisi lain beberapa permainan yang lebih akhir (dan biasanya menggunakan peralatan yang canggih) disebut permainan modern. Galah adalah contoh salah satu permainan yang sering dimainkan. Sebuah permainan anak yang populer pada tahun 90 an. Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat berkembang, hal tersebut membuat orang-orang tidak terlepas dari yang namanya teknologi. Artikel ini menjelaskan tentang digitalisasi permainan tradisional galah melalui media game. Dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-Sutopo, game galah berhasil dibuat dan digunakan di lingkungan Sekolah Tinggi Teknologi Garut.

Kata kunci- Digitalisasi Permainan Tradisional, Pengembangan Game, MDLC

I. PENDAHULUAN

Permainan atau *Game* merupakan sebuah aktivitas rekreasi dengan tujuan bersenang-senang, mengisi waktu luang, atau berolahraga ringan. Permainan biasanya dilakukan sendiri atau bersama-sama (kelompok). Di lingkungan yang masih terlihat keakraban antar anggota masyarakat, banyak permainan yang dilakukan oleh anak-anak secara beramai-ramai dengan teman-teman mereka di halaman atau di teras rumah. Mereka berkelompok, berlarian, atau duduk melingkar memainkan salah satu permainan dan tercipta keakraban. Beberapa permainan ini karena tercipta pada masa yang lama berlalu disebut dengan permainan tradisional, sedangkan di sisi lain beberapa permainan yang lebih akhir (dan biasanya menggunakan peralatan yang canggih) disebut permainan modern. Galah adalah contoh salah satu permainan yang sering dimainkan. Sebuah permainan anak yang populer pada tahun 90 an, permainan ini beranggotakan minimal 3 orang pemain dan 3 orang lawan. Dengan ketentuan pemain harus melewati lawan dengan posisi yang telah ditentukan.

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat berkembang, hal tersebut membuat orang-orang tidak terlepas dari yang namanya teknologi, begitu pula dengan permainan-permainan yang biasanya dimainkan di lapangan secara bersama-sama lama kelamaan hal tersebut menjadi hilang. Untuk itu penulis melakukan pembuatan game galah yang dimaksudkan untuk melestarikan permainan tersebut dalam dunia digital sehingga orang-orang dapat bernostalgia ataupun mengenalkan permainan tersebut.

I. METODE PENELITIAN

Penelitian yang penulis buat menggunakan metode penelitian metode studi pustaka dan observasi yaitu sebagai berikut:

1. Observasi
Penulis melakukan pengamatan secara langsung mengenai permainan galah.
2. Studi Pustaka
Penulis mencari literatur bacaan serta sumber referensi yang mendukung dan berkaitan dengan topik yang penulis ambil agar mendapat landasan teoritis yang akurat.

Pengembangan perangkat lunak untuk Implementasi dalam penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-Sutopo[3] yang terdiri dari 6

tahap. Tahapan-tahapan dalam MDLC yang tersusun secara sistematis adalah sebagai berikut:

1. Konsep (Concept)
Tahap konsep merupakan tahap awal dalam siklus MDLC. Pada tahap konsep, dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi serta menentukan pengguna aplikasi tersebut. Pada penelitian ini, tujuan pembuatan aplikasi adalah membantu anak-anak dalam belajar mengenal lagu anak-anak menggunakan sebuah aplikasi multimedia.
2. Perancangan(Desain)
Konsep yang sudah matang akan memudahkan dalam menggambarkan apa yang harus dilakukan. Tujuan dari tahap perancangan adalah membuat spesifikasi secara terperinci mengenai arsitektur proyek, tampilan dan kebutuhan material proyek, serta gaya. Tahap ini menggunakan storyboard untuk menggambarkan rangkaian cerita atau deskripsi tiap scene sehingga dapat dimengerti oleh pengguna, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke scene lain.
3. Pengumpulan Bahan(Material Collecting)
Material Collecting adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan. Bahan-bahan tersebut antara lain gambar, foto, animasi, video, audio, serta teks baik yang sudah jadi ataupun yang masih perlu dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang ada. Bahan-bahan tersebut dapat diperoleh secara gratis atau dengan pemesanan kepada pihak lain sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.
4. Pembuatan(Assembly)
Tahap assembly adalah tahap pembuatan keseluruhan bahan multimedia. Aplikasi yang akan dibuat didasarkan pada tahap design, seperti storyboard. Tahap ini biasanya menggunakan perangkat lunak authoring, seperti Macromedia Director ataupun Adobe Flash.
5. Pengujian(Testing)
Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil pembuatan aplikasi multimedia sesuai dengan rencana. Ada dua jenis pengujian yang digunakan, yaitu pengujian alpha dan pengujian beta.

Pengujian alpha seperti menampilkan tiap halaman, fungsi tombol serta suara yang dihasilkan. Jika ada malfunction maka aplikasi akan segera diperbaiki. Jika telah lolos dalam pengujian alpha maka akan dilanjutkan dengan pengujian beta. Pengujian beta adalah pengujian yang dilakukan oleh pengguna, dengan membuat kuisioner tentang aplikasi yang dibuat[1].

6. Distribusi(Distribution)

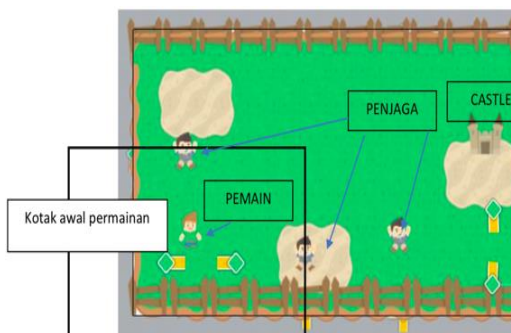
Tahap ini adalah tahap terakhir dalam siklus pengembangan multimedia. Pendistribusian dapat dilakukan setelah aplikasi dinyatakan layak pakai. Pada tahap ini, aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan seperti CD, perangkat mobile atau situs web. Jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, kompresi terhadap aplikasi tersebut akan dilakukan. Tahap evaluasi termasuk ke dalam tahap ini. Adanya evaluasi sangat dibutuhkan untuk pengembangan produk yang sudah dibuat sebelumnya agar menjadi lebih baik.

II. ANALISIS DAN DESIGN

Analisis dan design pada pengembangan game ini dikerjakan dengan mengikuti metode MDLC versi Luther-Sutopo. Berikut adalah analisis dan design yang telah diselesaikan:

1. Konsep

Didalam game ini terdapat 3 lawan yang menjaga agar tidak ada pemain yang dapat melewati batas yang ditentukan, 2 pemain menjaga dalam sebuah kotak, dan satu pemain lagi menjaga dari ujung atas dan ujung bawah, namun dalam tingkatan level lainnya akan ditambah lawan untuk mempersulit pemain melewati rintangan tersebut.



Gambar 1. Konsep Game

Tugas dari pemain itu sendiri melewati para lawan tersebut sehingga dapat sampai di castle. Siapa yang paling banyak membawa pemain sampai ke castle itu yang menjadi pemenang / siapa yang paling banyak mendapatkan skor dialah pemenangnya.

2. Perancangan

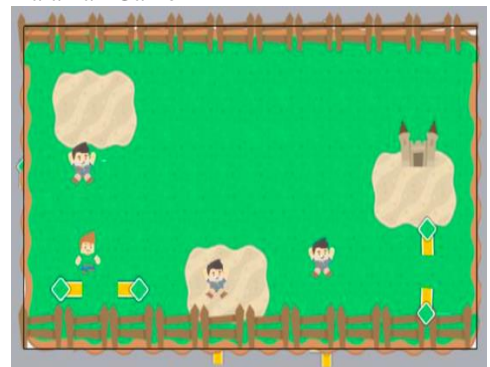
Desain di aplikasi game ini terdapat empat jenis yaitu :

a. Halaman Awal



Gambar 2. Halaman Awal

b. Halaman Game



Gambar 3. Halaman Game

c. Halaman Game Over



Gambar 4. Halaman Game Over

3. Pengumpulan Bahan

Material merupakan bahan yang penting dalam pembuatan aplikasi game. Material dapat dibuat sendiri, membeli ataupun memanfaatkan material free yang terdapat di website-website tertentu. Dalam penyusunan game ini kami mendapatkan material asset animasi dan sound dari website penyedia material buat game secara gratis yaitu Kenney.com dengan memanfaatkan asset yang dapat digunakan secara gratis.



Gambar 5. Aset Gambar

4. Pembuatan

Game ini dibuat dalam sebuah aplikasi free Construct 2 yang dimana sudah terdapat perintah-perintah yang tersedia tinggal kita menyusun perintah tersebut sehingga dapat berjalan sesuai keinginan.

5. Pengujian

Berikut penjelasan mengenai hasil testing game yang telah dibuat :

- a. Game ini berbentuk landscape yang sudah disesuaikan dengan resolusi HP sehingga tidak terlalu berat jika dijalankan nanti di android



Gambar 6. Langkah pengujian 1

- b. Setelah kita menekan play di level yang diinginkan selanjutnya kita diarahkan untuk memainkan game galah tersebut. Score akan bertambah

apabila pemain berhasil melewati penjaga untuk sampai ke castle.



Gambar 7. Langkah pengujian 2

- c. Apabila pemain mengenai penjaga maka akan Game over dan akan muncul nilai terakhir yang didapat



Gambar 8. Langkah pengujian 3

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa game yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik.

6. Distribusi

Game galah sebagai bentuk digitalisasi permainan tradisional sudah selesai dibuat dan digunakan di lingkungan internal Sekolah Tinggi Teknologi Garut.

III. PENUTUP

Dalam upaya melestarikan permainan tradisional di Indonesia, perlu dilakukan digitalisasi dengan pemanfaatan teknologi digital agar banyak orang dapat melakukan permainan tradisional dengan memanfaatkan perangkat yang biasa digunakan. Implementasi permainan tradisional kedalam bentuk game android dapat dilakukan.

Dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) versi Luther-Sutopo, game galah berhasil dibuat dan digunakan di lingkungan Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Pengembangan game ini dapat menjadi salah satu

contoh implementasi digitalisasi permainan tradisional agar tidak punah, sekaligus melestarikan kearifan local yang terkandung dalam setiap permainan.

IV. REFERENSI

- [1] Adhayani, Ai dan Dewi Tresnawati. Pengembangan Sistem Multimedia Pembelajaran Iqro' Menggunakan Metode Luther. ISSN: 2302-7339 Vol. 12 No. 1 2015.
- [2] Pratama, W. "Game Adventure. Game Adventure Misteri Kotak Pandora", 2014
- [3] Binanto, Iwan. Multimedia Dasar-Dasar Teori dan pengembangannya. Yogyakarta: ANDI, 2010.
- [4] Munir. 2013. Multimedia konsep & Aplikasi Dalam Pendidikan. Bandung:Alfabeta
- [5] Firdaus, S., Damiri, D. J., & Tresnawati, D. Company Profile Generic. Perancangan Aplikasi Multimedia Interaktif, 2012.
- [6] Rahman, R. A., & Tresnawati, D. Pengenalan Nama Hewan Dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa. Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan Dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia, 2016

Design Process Data Storage and Organize Data Scraping

Falentino Sembiring¹, Dian Permata Sari²

¹ Department Sistem Information, Universitas Nusa Putra

² Departement Education System and Information Tecknology, Indonesian Education University.

¹ Falentino.sembiring@nusaputra.ac.id, ² Dianpermatasari@upi.edu.

Abstract- In this study Web scraping will explain the process of retrieving urls from similar sites for the erosion process and storing url data on daily, weekly, monthly, and annual databases, so that url data can be valid and invalid urls will be filtered. filtering will be done to make it easier for a number of processes to be moved into the database. The next process will distinguish url based on available content data based on title, tags, keywords like SEO. Each step will be stored in the data warehouse to create the url data center. Hopefully this is the stage to collect data for big data. Problems are limited by designing web crawlers by searching for similar sites and storing processes in the database. From the database it will be directed to the data warehouse. after in the data warehouse, data will be processed in the interface to the user divided by classification

Keywords : Web Scraping, Storing data, Similar site, Data warehouse.

Abstrak - Dalam penelitian ini, Web scraping akan menjelaskan proses pengambilan url dari situs serupa untuk proses erosi dan menyimpan data url pada *database* harian, mingguan, bulanan, dan tahunan, sehingga data url dapat valid dan url yang tidak valid akan disaring. penyaringan akan dilakukan untuk memudahkan sejumlah proses untuk dipindahkan ke dalam *database*. Proses selanjutnya akan membedakan url berdasarkan data konten yang tersedia berdasarkan judul, tag, kata kunci seperti SEO. Setiap langkah akan disimpan di gudang data untuk membuat pusat data url. Semoga ini adalah tahap mengumpulkan data untuk big data. Masalah dibatasi dengan mendesain *crawlers* web dengan mencari situs serupa dan menyimpan proses dalam database. Dari basis data itu akan diarahkan ke data warehouse. setelah di gudang data, data akan diproses di antarmuka ke pengguna dibagi dengan klasifikasi.

Keywords : Web Scraping, Penyaringan data, Situs Serupa, Data warehouse

I. INTRODUCTION

Web scraping is the process of extracting content in the form of data or information from a website. Web scraping is used because the data needed is not available in the RSS or API. In addition to extracting content, data and information, this technique is also used to automate the data retrieval process or called a robot.

Web scraping is often known as screen scraping. Web scraping cannot be included in the field of data mining, because data mining implies an attempt to understand semantic patterns or trends from the large amount of data that has been obtained. Application of web scraping (also called intelligent, automated, or autonomous agents) only focuses on how to obtain data through retrieval and extraction of data with varying data sizes.

The results of data scraping will be processed and stored in the database. the data on the database will filter to check content, data and information to be stored in a collection of databases. Some databases will be managed on their storage so that a process is needed that can increase the speed of extracting data from web scraping. So that web pages or websites can be taken with a customized search engine to search for field keywords. This might involve or not use keywords that are limited to a list of controlled vocabulary. Hope the author of this method is commonly used by indexing search engines.

II. BACKGROUND AND RELATED RESEARCH

Machine learning is the data analysis process that automates analytical model building and can be treated as an optimization problem. Manual data manipulation and processing to produce meaningful results is impossible with big data due to the massive quantity. To discover hidden information within a huge dataset without human intervention, computer algorithms are applied iteratively to learn from such data (L'Heureux et al., 2017).

Big data is an “imprecise description of a rich and complicated set of characteristics, practices, techniques, ethical issues, and outcomes all associated with data” (Japéc et al., 2015, p. 839).

Web scraping is essentially a form of data mining. Items like weather reports, auction details, market pricing, or any other list of collected data can be sought in Web scraping efforts. The practice of Web scraping has drawn a lot of controversy because the terms of use for some websites do not allow certain kinds of data mining. Despite the legal challenges, Web scraping promises to become a popular way of collecting information as these kinds of aggregated data resources become more capable.

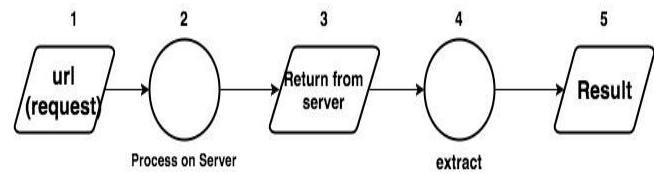


Figure 1. The level of web scraping [1]

A database is a data structure that stores organized information. Most databases contain multiple tables, which may each include several different fields. For example, a company database may include tables for products, employees, and financial records. Each of these tables would have different fields that are relevant to the information stored in the table.

a. Previous Researcher

1. Aprianto

Aprianto conducted research by implementing Web Scraping and Text Mining for Acquisition and Categorization of Website Information About hydroponics [2]. Aprianto gets results with a portal / web page that is able to use topic models in real-time categorizing emerging information all the time on the internet and exploring topic-modeling algorithms based on semantic / ontology similarities resulting in more accurate categorization of topics.

2. Ram Sharan Chaulagain [3] on Cloud Based Web Scraping for Big Data Applications research. Ram compares Web Scraping to Cloud platforms with web scraping saved on local devices.

3. Ahmat Josi Make Application of web scraping techniques on search engine scientific articles .A Search Engine Application and applying web scraping techniques has successfully published scientific journal articles from a number of academic portals both from Indonesia and abroad.

III. DESIGN PROCESS GETTING URL

In designing this web scraping process requires initial data in the form of url data. this data is the beginning of the web scraping process. The following steps will be designed on Figure 2

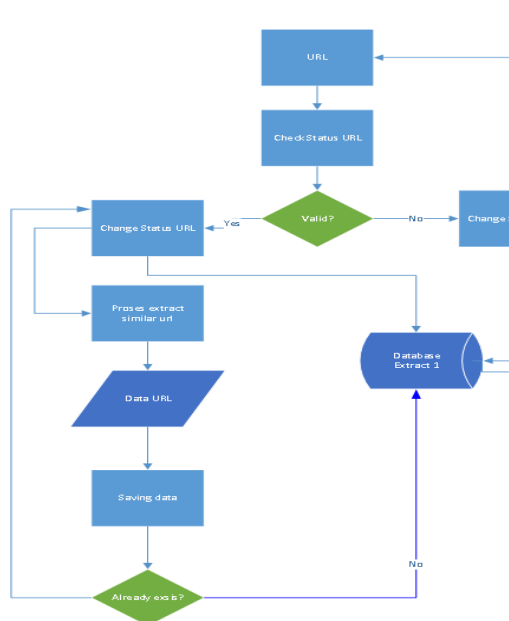


Figure 2. How Scraping Web Works

Existing data in the form of url will be extracted similar url on the website to be contained. The data obtained by web scraping will be checked whether the url address is valid to be accessed, if the url is valid and invalid, the system will change the status of the url into the database and continue the extraction process. The results of the data will be checked for the existence of the database, if it does not exist, it will be saved, but if the data already exists, the next process will continue. Repetition process can be seen in the following figure 3 repetition process to storage

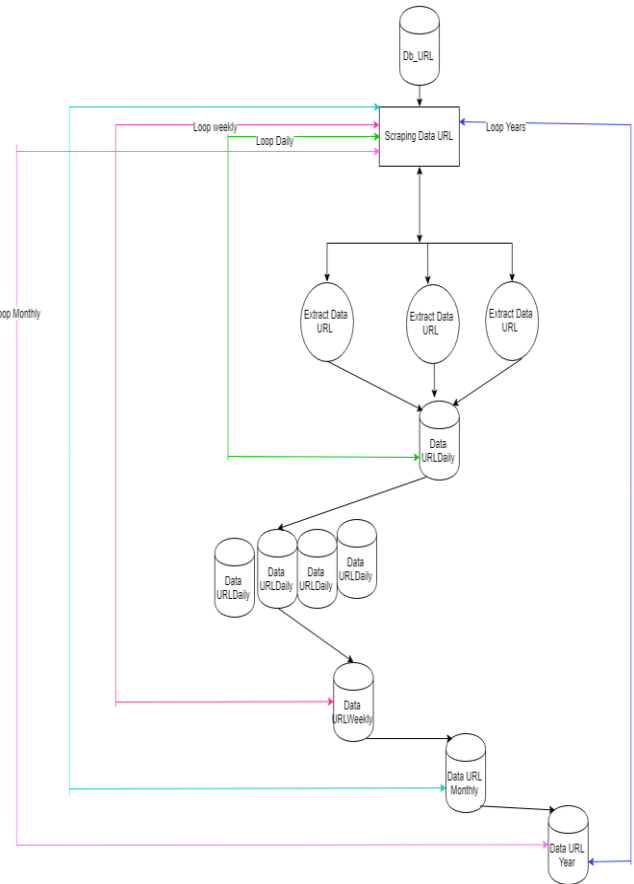


Figure 3. Process of storage and repetition of extraction

Domain data in the form of URL obtained from manual input. The url domain data will be extracted using the scarping URL system with python in 3 stages and the results of each step will be stored in a temporary database. Daily extraction data will be re-filtered in the system to ensure the URL Domain is valid and domain data will be looped at the daily, weekly, monthly and yearly stages.

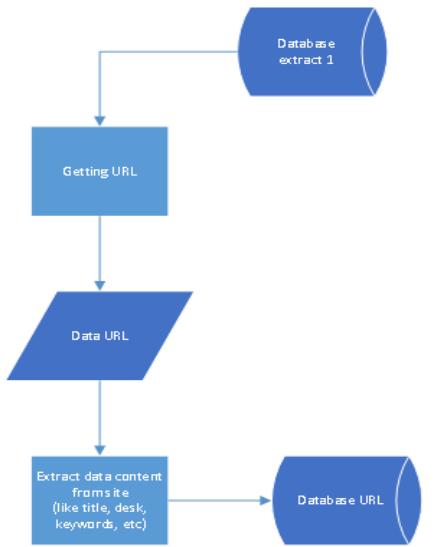


Figure 4. URL data storage

Data that has been stored in the database and filtered is expected to become the database for the data warehouse and will filter based on each category. this data will be presented to the user as a result of data mining and will be displayed in the user interface with the help of a number of algorithms for indexing data and data rank like SEO. For more details, see the following information in figure 5

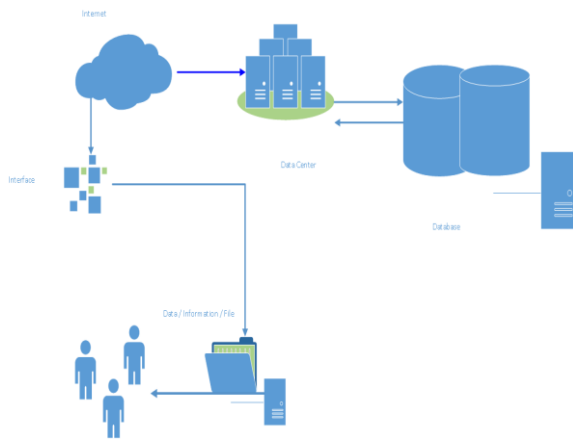


Figure 5 Illustration of data usage for search engines

The hope is that in the research data collected in databases such as data warehouses will be presented to the user by creating an algorithm scheme to display information from the data warehouse.

IV. RESULTS

The results of this study are in the form of a web erosion process design whose data will be stored in the database and will be repeated in the daily, weekly, monthly, and annual ranges. the data generated will be filtered based on the content and keywords like SEO and the results of filtering will be made classification. the next stage will be stored in the database. the data in the database will be stored again at the next stage into the data warehouse which will be combined with several techniques that are often used with pentaho. data already in the data warehouse is used for data mining / data mining by using a number of algorithms to index data and serve in a user interface

1. Tools

The tools used in this research are Python programming with version 2.7. Library used :

```

import requests
import urllib.request
import time
from bs4 import BeautifulSoup
import re
  
```

```

inputString = ""
add1 http://mit.edu.com abc
add2 https://facebook.jp.com.2. abc
add3 www.google.com
add4 https://www.google.com. 123
  
```

```

another test with ipv4 http://192.168.1.1/test.jpg. toto2
website with different port number www.test.com:8080/test.jpg
not port 80
www.website.gov.us/login.html
test with ipv4 (192.168.1.1/test.jpg).
search at google.co.jp/maps.
  
```

```

test with ipv6
2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001/test.jpg. ""
regex=ur"b(?:https?:/)?(?:\www\.)?(?:[da-z\_-]+).(?:[a-z]{2,6})|(?:25[0-5]|2[0-4][0-9]|[01]?[0-9][0-9]?).)(?:25[0-5]|2[0-4][0-9]|[01]?[0-9][0-9]?)|(?:[0-9a-fA-F]{1,4}:){7}[0-9a-fA-F]{1,4}|(?:[0-9a-fA-F]{1,4}:){1,7}:(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,6}|[0-9a-fA-F]{1,4}:(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,5}|(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,4}:(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,4}|(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,3}:(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,3}|(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,2}:(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,2}|(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,1}:(?:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,1}|fe80:(?:[0-9a-fA-F]{0,4}){0,4}%[0-9a-zA-Z]{1,}:|(?::ffff:)?0{1,4}:0{1,4}|(?::25[0-5]|(?::2[0-4]|1[0-9]|0{1,2}){0,1}[0-9])\.(?::25[0-5]|(?::2[0-4]|1[0-9]|0{1,2}){0,1}[0-9])\.(?::25[0-5]|(?::2[0-4]|1[0-9]|0{1,2}){0,1}[0-9])\.(?::25[0-5]|(?::2[0-4]|1[0-9]|0{1,2}){0,1}[0-9])|(?::[0-9]{1,4}|[1-5][0-9]{4}|6[0-4]{0-9}){3}|65[0-4]{0-9}|[2-5][0-9]{6}|6553[0-5])?|(?![\w\.-]*)*?)b"
  
```

```

matches = re.findall(regex, inputString)
print(matches)
  
```

2. Database

Database system that has been designed using MySQL with version 5.7. Designing a database to store temporary data like the following:

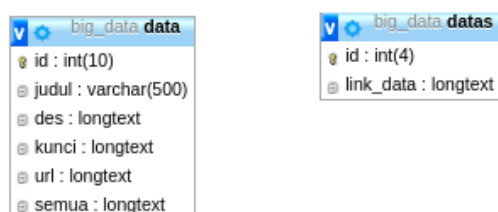


Figure 6. Data storage for temporary

The extraction stage of the data will be stored in the datasets which will be triggered into the python system for extracting the second stage of data which will be stored in the database data and will be filtered again into the final phases to be stored in the data warehouse server

3. Server

The server used in this study is Apache, which is installed in an open source system, the Linux operating system (Ubuntu).

V. References

- [1] Teknik Dasar Web Scraping <https://blog.javan.co.id/teknik-dasar-web-scraping-aa7d7e223093> [accessed mar 15 2019].
- [2] Implementasi Web Scrapping dan Text Mining untuk Akuisisi dan Kategorisasi Informasi dari Internet (Studi Kasus: Tutorial Hidroponik). Available from: <https://www.researchgate.net/publication/329039083> **Implementasi Web Scrapping dan Text Mining untuk Akuisisi dan Kategorisasi Informasi dari I nternet Studi Kasus Tutorial Hidroponik** [accessed mar 17 2019].
- [3] Cloud Based Web Scraping for Big Data Applications. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/321260574_Cloud_Based_Web_Scraping_for_Big_Dat a_Applications](https://www.researchgate.net/publication/321260574_Cloud_Based_Web_Scraping_for_Big_Dat_a_Applications) [accessed mar 17 2019].
- [4] Penerapan teknik web scraping pada mesin pencari artikel ilmiah Available from: <https://www.researchgate.net/publication/267214300> **Penerapan teknik web scraping pada mesin pen cari artikel ilmiah** [accessed mar 16 2019].

Perancangan Audio Streaming Menggunakan Wifi Berbasis Mikrokontroler ATMega 328

Muhammad Satya Annas¹, Dimas Maulana²
satya.annas@tutanota.com¹, d.maulana@telkomuniversity.ac.id²

Universitas Telkom Bandung^{1,2}

Abstract – The development of digital electronic technology now leads to smaller hardware with strong computing capabilities. Likewise with audio streaming devices that require PC servers, it has been possible to replace them with microcontrollers. The purpose of this research is to create a system that can broadcast audio signals via Wi-Fi from a computer to the speaker set. This system allows users to play audio files from the computer to the speaker within the range of the wireless network. In this study utilizing the incorporation of the use of hardware, low-level software programming, and the IEEE 802.11 standard protocol for wireless communication (Wi-Fi). The result is found that the ATMega328 microcontroller is capable of sending 2 8-channel audio streaming with the planned system.

Keywords: Audio streaming, Mikrokontroler ATMega328, Wi-fi

Abstract - Perkembangan teknologi elektronika digital saat ini mengarah pada semakin mengecilnya perangkat keras dengan kemampuan komputasi yang kuat. Begitu juga dengan perangkat audio streaming yang selama ini membutuhkan server PC, telah memungkinkan untuk digantikan dengan mikrokontroler. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem yang dapat menyiarkan sinyal audio melalui Wi-Fi dari komputer ke set speaker. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memutar file audio dari komputer ke speaker dalam jangkauan jaringan nirkabel. Dalam penelitian ini memanfaatkan penggabungan penggunaan perangkat keras, pemrograman perangkat lunak tingkat rendah, dan protokol standar IEEE 802.11 untuk komunikasi nirkabel (Wi- Fi). Hasilnya didapatkan bahwa mikrokontroler ATMega328 mampu mengirimkan audio streaming 2 kanal 8 bit dengan sistem yang telah direncanakan.

Kata Kunci: Audio streaming, Mikrokontroler ATMega328, Wi-fi

I. Pendahuluan.

Perkembangan teknologi audio digital, khususnya audio streaming saat ini telah sampai pada tahapan pemanfaatan perangkat keras mikro yang bisa dibawa kemanapun (portable). Hal ini dimungkinkan dengan keberadaan mikroprosesor dan mikrokontroler yang terus berkembang semakin kuat dalam hal komputasi. Sehingga dalam banyak hal, perangkat mikro ini telah dapat menggantikan keberadaan PC atau laptop dengan kemampuan komputasi yang setara.

Konsep awal penelitian ini berasal dari ide transmisi audio nirkabel dari laptop di sebuah ruangan ke speaker aktif di ruangan yang lain. Tujuan dari penelitian adalah agar sinyal audio mencapai jarak yang melebihi kemampuan bluetooth saat ini dan tanpa perlu menghubungkan dongle USB eksternal ke komputer. Beberapa penelitian terdahulu menggunakan perangkat non-mikrokontroler dalam melakukan proses audio streaming.[1],[2],[3] Dari sejumlah pilihan yang ada, didapatkan bahwa protokol Wi-Fi paling memungkinkan digunakan sebagai metode komunikasi karena perangkat Wi-Fi telah dipasang pada semua laptop modern. Dari beberapa produk komersial sejenis yang ada, ditemukan bahwa jarang sekali produk yang menawarkan layanan streaming audio melalui Wi-Fi. Penelitian lebih lanjut dilakukan untuk menentukan mikrokontroler yang paling sesuai untuk dihubungkan dengan modul Wifi-Shield. Penelitian ini menemukan papan mikrokontroler Arduino (Arduino Board) yang mengandung mikrokontroler Atmega328P paling sesuai untuk antarmuka dengan Wi-Fi Shield untuk koneksi tersertifikasi melalui jaringan 802.11b/g

Pada penelitian ini digunakan pengkodean data audio oleh encoder sesuai dengan spesifikasi format file WAV. WAV bersama MP3 dan Ogg forbis adalah format yang paling sering digunakan pada audio digital.

II. Tinjauan Pustaka

A. Wi-fi Standar IEEE 802.11

Standar protokol IEEE 802.11 adalah bagian dari protokol LAN IEEE 802, yang menerapkan seperangkat MAC dan protokol lapisan fisik (PHY) pada jaringan area lokal nirkabel (WLAN) dalam berbagai frekuensi, yaitu 2.4, 5, dan 60 GHz.

IEEE 802.11 adalah standar jaringan komputer nirkabel yang paling banyak digunakan di dunia. Digunakan di sebagian besar jaringan rumah dan kantor untuk memungkinkan laptop, printer, dan smartphone saling berkomunikasi dan mengakses Internet tanpa menghubungkan kabel. Protokol ini

dibuat dan dikelola oleh Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) LAN / MAN Standards Committee (IEEE 802). Versi dasar dari standar ini dirilis pada tahun 1997, dan telah mengalami banyak modifikasi. [4]

Protokol 802.11b dan 802.11g menggunakan pita 2,4 GHz ISM, yang beroperasi di Amerika Serikat berdasarkan Peraturan dan Regulasi Komisi Komunikasi Federal AS; 802.11n juga dapat menggunakan band itu. Karena pilihan pita frekuensi ini, peralatan 802.11b / g / n kadang-kadang dapat mengalami gangguan pada pita 2,4 GHz dari oven microwave, telepon nirkabel, dan perangkat Bluetooth dll. Protokol 802.11b dan 802.11g mengendalikan gangguan dan kerentanannya terhadap gangguan dengan menggunakan metode penyebaran direct-sequence spread spectrum (DSSS) dan orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM).[5] Tabel 1 menunjukkan perbandingan protokol IEEE 802.11b/g/n.

Table 1. Perbandingan beberapa Standar Protokol IEEE 802

Standar	Frekuensi	Bandwidth	Jangkauan
IEEE 802.11b	2.4 GHz	22 MHz	35 m
IEEE 802.11g	2.4 GHz	5/10/20 MHz	38 m
IEEE 802.11n	2.4 & 5 GHz	50 MHz	70 m

B. Audio Streaming

Streaming audio adalah audio yang secara konstan diterima oleh dan disajikan kepada user saat dikirimkan oleh penyedia. Kata kerja "streaming" mengacu pada proses pengiriman atau perolehan media dengan cara ini. Sehingga istilah ini merujuk pada metode pengiriman, dan merupakan alternatif untuk mengunduh file, suatu proses di mana user mendapatkan seluruh file untuk konten sebelum menonton atau mendengarkannya [1], [6].

Sedangkan live streaming atau real-time streaming adalah pengiriman konten secara real-time seperti halnya siaran siaran langsung konten audio melalui gelombang udara pada siaran radio.[2] Streaming internet langsung memerlukan bentuk media sumber (antarmuka audio, perangkat lunak audio player), enkoder untuk mendigitalkan konten, server, dan jaringan pengiriman konten untuk mendistribusikan dan mengirimkan konten.[3] Ada tantangan dengan streaming audio di jaringan. Jika pengguna tidak memiliki bandwidth yang cukup dalam koneksi jaringan, mungkin mengalami penghentian, keterlambatan, atau buffering konten yang lambat. Beberapa pengguna mungkin tidak dapat melakukan streaming audio tertentu karena tidak memiliki

perangkat atau sistem perangkat lunak yang kompatibel.

Teknologi audio digunakan untuk mendistribusikan streaming biasanya menggunakan codec audio lossy. Format audio yang termasuk streaming adalah MP3, Ogg Vorbis, Windows Media Audio (WAV), RealAudio, dan HE-AAC (atau aacPlus). Data audio secara terus menerus ditransmisikan secara serial melalui jaringan lokal atau internet dalam paket TCP atau UDP, kemudian dipasang kembali di penerima dan diputar satu atau dua detik kemudian. Penundaan ini disebut lag, dan sering terjadi pada beberapa tahap penyiaran audio digital.

C. Arduino UNO Board dan Modul Wi-fi

UNO Arduino adalah board development mikrokontroler open-source berbasis ATmega328P dan dikembangkan oleh Arduino.cc. Board ini dilengkapi dengan sekelompok pin input/output (I/O) digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai board ekspansi (Shield) dan rangkaian elektronik lainnya. Arduino UNO memiliki 13 pin Digital, 6 pin Analog, dan dapat diprogram dengan Arduino IDE (Integrated Development Environment) melalui kabel USB tipe B. Sumber daya diperoleh dari kabel USB atau sumber daya eksternal antara 7 dan 12 volt. [7]

Desain referensi perangkat keras didistribusikan di bawah lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike 2.5 dan tersedia di situs web Arduino. File tata letak dan produksi untuk beberapa versi perangkat keras juga tersedia untuk publik. "Uno" berarti satu dalam bahasa Italia dan dipilih untuk menandai rilis Arduino Software (IDE) 1.0. Mikrokontroler ATmega328 pada Arduino Uno telah diprogram sebelumnya dengan bootloader yang memungkinkan mengunggah kode baru ke dalamnya tanpa menggunakan programmer perangkat keras eksternal. Bentuk fisik Arduino UNO tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Arduino UNO dan Wifi Shield v.1

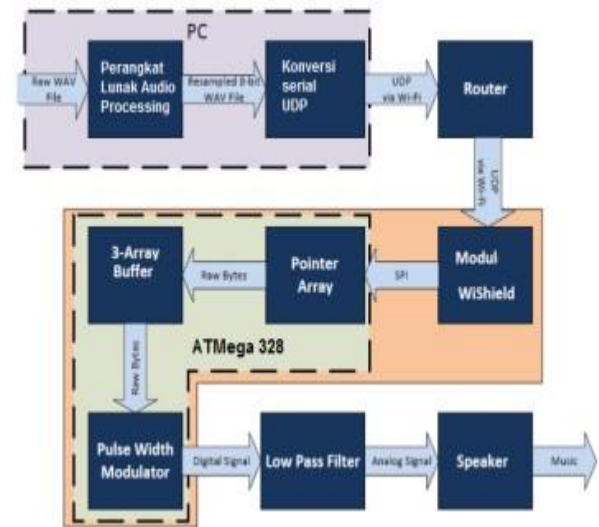
Sedangkan Wifi Shield adalah perangkat tambahan untuk board Arduino yang menggunakan modul wifi RN171 untuk memberikan fungsi serial Ethernet pada Arduino.

Hanya diperlukan dua pin untuk menghubungkan perangkat Anda ke jaringan nirkabel 802.11b / g dengan Shield ini. Dengan dukungan untuk protokol komunikasi TCP, UDP, dan FTP, Wifi Shield ini dapat memenuhi kebutuhan koneksi jaringan nirkabel. Karena didesain untuk dipasang tepat pada konektor pin Arduino, maka seluruh fungsi pin Arduino juga akan muncul pada konektor pin Wifi Shield. Agar dapat memanfaatkan fitur koneksi nirkabel pada Wifi Shields, maka proses pemrograman Arduino membutuhkan pustaka yang mendukung shield board ini.[7]

III. Metodologi

Streaming audio melalui Wi-Fi menggunakan ATmega328 terdiri dari atas beberapa tahapan untuk proses transmisi audio yang baik. Tahapan-tahapan ini dikategorikan sebagai berikut:[8]

1. Antarmuka Perangkat Keras
2. Pemrograman
3. Debugging



Gambar 2. Diagram sistem streaming audio via Wi-fi menggunakan ATmega328

Sistem yang diusulkan pada Gambar 2, dibuat di mana audio disampling dengan frekuensi 22 KHz dari komputer host. Audio WAV diproses menjadi paket UDP dari 325 byte dan diteruskan ke mikrokontroler ATmega 328 melalui router dan modul WiShield. Paket-paket disimpan dalam tiga siklus buffer array. Mikrokontroler mengeluarkan Pulse Width Modulation pada paket yang diterima. Low pass filter digunakan untuk melemahkan frekuensi tinggi yang tidak diinginkan sehingga hasilnya hampir seperti sinyal audio. Arduino terhubung dengan speaker dari mana kita mendapatkan hasil akhir suara.

A. Hardware Interfacing

Perangkat keras utama pada penelitian adalah board development yang disebut Arduino UNO dan WifiShield. Dalam board Arduino UNO sudah terpasang mikrokontroler ATmega328p yang dihubungkan dengan modul Wi-Fi melalui koneksi SPI. Selain itu, pada board juga memiliki beberapa LED untuk indikator daya dan konektivitas Wi-Fi. ATmega328p berisi 2 KB RAM. 1 KB digunakan dalam handshaking dengan WifiShield, sehingga menyisakan 1 KB untuk melakukan buffering yang diperlukan untuk streaming.

Ukuran buffer yang terbatas inilah yang pada akhirnya membatasi kinerja sistem. WifiShield terhubung ke jaringan nirkabel seperti perangkat lain, sehingga membutuhkan alamat IP statis. Untuk dapat memprogram Arduino UNO dibutuhkan koneksi USB dan driver yang sesuai.

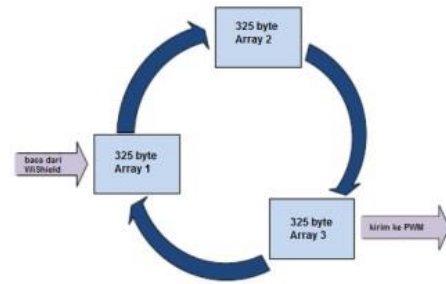
B. Pemrograman

Yang harus dilakukan pada tahap awal adalah memprogram WifiShield untuk terhubung ke jaringan. Parameter jaringan yang diperlukan dari router seperti alamat IP, gateway default, dan subnet mask harus dikodekan ke dalam memori program mikrokontroler. Program handshaking sederhana digunakan untuk menentukan ukuran paket maksimum yang dapat diterima oleh WifiShield yaitu sekitar 325 byte. Untuk aliran kontinu, siklus buffer dibuat pada mikrokontroler. Oleh karena dibutuhkan 1 KB RAM untuk tiga siklus buffer array, dengan masing-masing array terdiri dari tiga 325 byte. Array ini dideklarasikan sebagai array char volatile, karena akan dibaca dalam ISR dan harus berukuran satu byte.

Selanjutnya fungsi ISR dibuat dan dipakai sekali pada setiap sampel, atau 1/22 kHz atau sekitar 45 uS. Dalam fungsi ini, satu byte dari salah satu dari tiga array dibaca dan ditempatkan ke dalam register OCR2B. Register ini bertanggung jawab untuk mengatur siklus tugas timer2 PWM. Karena PWM ini berjalan pada kira-kira 62 kHz, setelah sinyal ini disaring menjadi rendah, maka sinyal ini menjadi hampir seperti sinyal audio.

Sebuah variabel yang bertanggung jawab untuk melacak larik mana yang harus dibaca dan ditulis. Setiap 325 byte dari ISR, variabel ini diperbarui ke nilai baru untuk secara efektif menukar fungsi array. Karena informasi telah terkuras dari salah satu array, array berikutnya dalam urutan menggantikannya dan array kosong diisi dengan data baru. Gambar 3 membantu

untuk mengilustrasikan proses ini secara grafis:



Gambar 3. Proses siklus pengisian array buffer untuk pada audio streaming

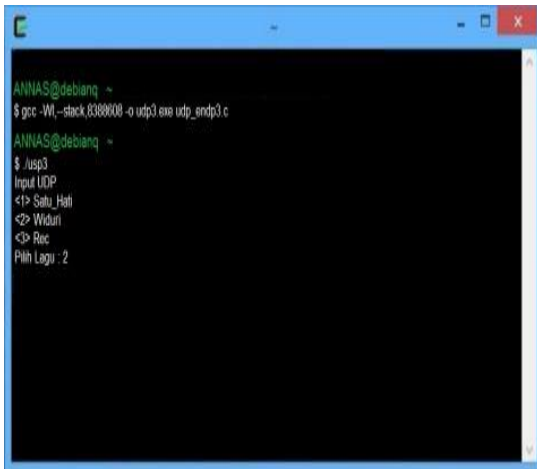
Modulasi lebar pulsa (PWM) bekerja dengan menyandikan nilai analog ke dalam gelombang persegi digital dengan mengubah duty cycle. ATmega328p menghasilkan musik dengan menggunakan teknik ini. Frekuensi analog yang lebih rendah dikodekan dalam frekuensi digital yang jauh lebih tinggi dan kemudian dikirim melalui low pass filter untuk mendapatkan kembali sinyal yang diinginkan.

C. Debugging

Bagian penting selanjutnya dari penelitian ini adalah debugging karena cukup memakan waktu dan sulit untuk menentukan serta memperbaiki masalah di pemancar dan penerima akhir. Proses ini membutuhkan program yang disebut Wireshark yang digunakan untuk menemukan bug. Pengiriman paket data yang drop dan hilangnya koneksi akan diketahui pada Wireshark. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah script sederhana untuk menjaga koneksi tetap tersambung.

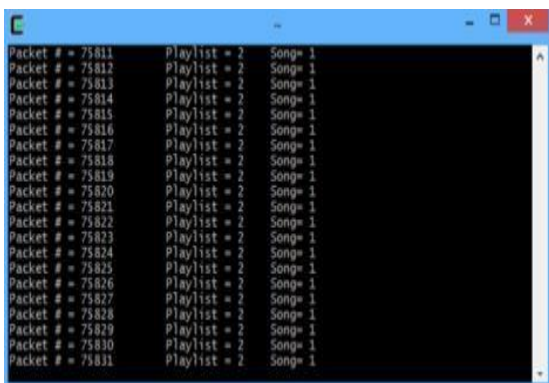
IV. Hasil Percobaan

Dalam gambar 4 menunjukkan window Cygwin Command hasil menu memilih lagu untuk memutar audio yang diinginkan. Audio ini dikirimkan melalui jaringan wifi menggunakan protokol UDP.



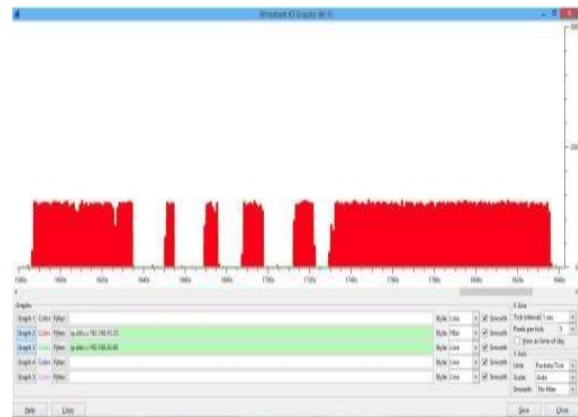
Gambar 4. Window Cygwin untuk pengiriman audio dengan UDP

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa setelah pemilihan lagu, akan tampil ukuran lagu dan tiap transmisi mulai menunjukkan jumlah real-time paket yang dikirim dalam jaringan. Melalui proses ini dapat dilihat jika ada paket yang hilang dalam transmisi.

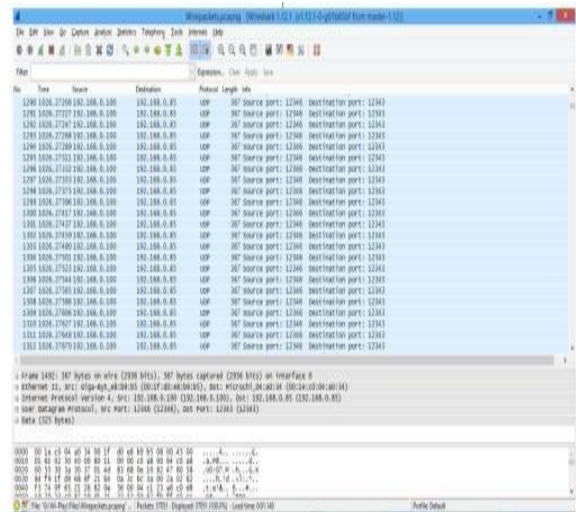


Gambar 5. Window Cygwin untuk monitoring pengiriman paket data

Pada gambar 6, grafik merah menunjukkan transmisi data secara real time dari ujung komputer. Sumbu x menentukan waktu untuk transmisi audio tertentu. Sedangkan pada gambar 7 menunjukkan alamat Sumber, alamat tujuan, Panjang Protokol dan Info Sumber dan Port Tujuan. Gambar ini juga menampilkan sinyal permintaan dan balasan pada log beserta artinya sebagaimana ditentukan oleh protokol jaringan. Wireshark menangkap setiap paket yang dikirim menuju atau dari sistem jaringan. Jika yang dimonitor adalah antarmuka nirkabel, maka akan dapat dilihat paket lain di jaringan tersebut. Secara default, hijau adalah trafik TCP, biru gelap adalah lalu lintas DNS, biru muda adalah lalu lintas UDP, dan hitam mengidentifikasi paket TCP dengan masalah.



Gambar 6. Window Wireshark grafik transmisi



Gambar 7. Window Wireshark monitoring paket data

Sedangkan pada gambar 7 menunjukkan alamat Sumber, alamat tujuan, Panjang Protokol dan Info Sumber dan Port Tujuan. Gambar ini juga menampilkan sinyal permintaan dan balasan pada log beserta artinya sebagaimana ditentukan oleh protokol jaringan. Wireshark menangkap setiap paket yang dikirim menuju atau dari sistem jaringan. Jika yang dimonitor adalah antarmuka nirkabel, maka akan dapat dilihat paket lain di jaringan tersebut. Secara default, hijau adalah trafik TCP, biru gelap adalah lalu lintas DNS, biru muda adalah lalu lintas UDP, dan hitam mengidentifikasi paket TCP dengan masalah

V. Kesimpulan dan Saran

Hasil percobaan pada penelitian ini berhasil mentransmisikan audio dengan 2 kanal (Stereo) 8-bit dari komputer pada sample rate 22,05 KHz. Kualitas

audio terdegradasi dari 16-bit stereo WAV menjadi 8-bit Stereo.

Meskipun audio berhasil ditransmisikan, ada beberapa masalah yang perlu diperbaiki pada penelitian selanjutnya, yaitu bahwa sesekali terjadi putus koneksi antara pemancar dan penerima untuk rentang waktu kecil sehingga suara yang menghasilkan lagu juga terputus. Hal ini sebaiknya diatasi dengan memastikan jaringan yang stabil dengan perangkat yang memadai.

VI. References

- [1] Muhammad Aswin, Gian Giovani, and Adharul Muttaqin, "On-demand Audio Streaming Menggunakan Metode Peer to Peer Block Scheduling," *J. Mhs. Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 5, 2013.
- [2] Umbu Lagoru Robinson Maha Putra and Wiwin Sulisty, "Analisis Pemanfaatan Icecast2 Pada Perancangan dan Pembangunan Live Streaming Radio (Studi Kasus : Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana)," *J. Teknol. Inf.-Aiti*, vol. 10, no. 2, Aug. 2013.
- [3] Budi Santoso, "Jaringan Dan Otomasi Studio Terintegrasi Stasiun Radio Streaming," in *Peosiding Seminar Hasil Penelitian DIPA Unitomo, Surabaya*, 2017.
- [4] Murad A. Abusubaih, Saif Najem Eddin, and Ahmad Khamayseh, "IEEE 802.11n dual band access points for boosting the performance of heterogeneous WiFi networks," in *Proceedings of the 8th ACM workshop on Performance monitoring and measurement of heterogeneous wireless and wired networks*, Barcelona, 2013.
- [5] Rudi Hartono, Nughthoh Arfawi Kurdhi, and Agus Purnomo, "Implementasi Teknologi Wifi IEEE 802.11b/g/n pada Sekolah Dasar Terpencil," presented at the Seminar Nasional Informatika 2015, Yogyakarta, 2015.
- [6] S. HARITHA and R. ANIRUDH REDDY, "Design and Implementation of Efficient Audio Streaming System Using Raspberry Pi," *Int. J. Emerg. Technol. Comput. Sci. Electron. IJETCSE*, vol. 12, no. 1, Dec. 2014.
- [7] J. C. de Oliveira, D. H. Santos, and M. P. Neto, "Chatting with Arduino platform through Telegram Bot," presented at the 2016 IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE), Sao Paulo, 2016.
- [8] Danica Radović, Marko Čupić, Stefan Stefanović, and Dušan Majstorović, "Internet Radio Player Implementation Using FFmpeg Software Support," in *Proceeding of 2017 International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)*, Osijek, 2017.

Panduan Penulisan dan Template untuk Information Tecknology and Vocational Education(INTEGRATED)

Penulis ke-1¹, Penulis ke-2², Penulis ke-3³

¹Alamat Institusi penulis ke-1

^{2,3}Alamat Institusi penulis ke-2 dan 3

¹email penulis ke-1, ² email penulis ke-2, ³ email penulis ke-3

Abstract-The template is a guide that used to write articles where published in INTEGRATED (Information Tecknology and Vocational Education). The articles start with Article Title, Author Name, Institution Address, and Author Email. An abstract is written briefly, it consists of 150-250 words which covered the problem, solving method, research result, and conclusions. If the article is writing with the Indonesian language, the abstract should be written in Indonesian dan English. However, English article can write the abstract only in English. Keywords are consists of 4 (four) words that write alphabetically and separated with commas.

Keywords- INTEGRATED journal, writing guide, article template

Abstrak-Template ini merupakan petunjuk yang dipergunakan dalam penulisan artikel yang diterbitkan pada jurnal INTEGRATED (Information Technology and Vocational Education). Penulisan artikel diawali dengan Judul Artikel, nama penulis, alamat institusi dan email penulis. Penulisan abstrak terdiri dari 150-250 kata yang meliputi permasalahan yang diangkat, solusi pemecahana dan hasil penelitian disertai kesimpulan yang ditulis secara singkat. Jika artikel tersebut berbahasa Indonesia, maka abstrak harus ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Namun artikel yang berbahasa Inggris, abstrak hanya ditulis dalam bahasa Inggris saja. Panjang abstrak terdiri dari 150-250 kata. Penulisan kata kunci terdiri dari 4 (empat) kata yang disusun secara alfabetik yang dipisahkan dengan koma.

Kata kunci- jurnal INTEGRATED, petunjuk penulisan, template artikel

I. PENDAHULUAN

Makalah yang ditulis untuk Information Tecknology and Vocational Education(INTEGRATED) dapat merupakan hasil pemikiran ataupun penelitian pada bidang Informatika, seperti : Pendidikan Vokasi, Artificial Intelligence, Computer Graphics and Animation, Image Processing, Cryptography, Computer Network Security, Modelling and Simulation, Information Retrieval, Information Filtering, Multimedia, Computer Architecture Design, Computer Vision and Robotics, Parallel and Distributed Computing, Operating System, Information System, Mobile Computing, Natural Language Processing, Data Mining, Machine Learning, Expert System, Geographical Information System.

Sistematika penulisan jurnal didalamnya berisi tentang pendahuluan yang terdiri dari latar belakang masalah dan tujuan penelitian, kajian terkait, metode yang dipergunakan dalam penyelesaian masalah, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran, daftar referensi.

Makalah dapat ditulis dengan menggunakan Bahasa Indonesia ataupun Inggris. Penulis diharapkan dapat menuliskan jurnalnya sesuai dengan format yang digunakan, seperti pada *template* jurnal ini. Cara yang paling mudah yakni dengan mengunduh *template*, kemudian mengganti kontennya dengan hasil penelitian yang akan dituliskan dalam jurnal ini. Makalah dibuat dengan menggunakan format doc ataupun pdf. Jurnal ditulis maksimum sebanyak 10 halaman. Kemudian anda dapat mengirimkannya melalui alamat jurnal INTEGRATED pada tautan berikut <http://ejournal.upi.edu/index.php/integrated>. Jika ada pertanyaan terkait jurnal ini, silahkan dapat menghubungi email jurnal@if.uinsgd.ac.id.

Bila anda tidak mempergunakan versi *template* yang sudah tersedia, maka format penulisan haruslah mengikuti format berikut ini :

- Judul : 24 pt.
- Nama penulis: 11 pt.
- Footnote : 8pt.
- Judul pada section, subsection dan referensi : 10 pt dan ditulis dengan huruf capital.
- Teks konten : 10 pt, rata kiri-kanan.
- Abstrak : 9pt, bold dan rata kiri-kanan.
- Keterangan gambar : 8pt, center.
- Keterangan tabel : 8pt. center.
- Referensi : 8pt, rata kiri-kanan.
- Margin :
 - Kiri : 20 mm.

- Kanan : 20 mm.
- Atas : 20 mm.
- Bawah : 20 mm.

Adapun pada pendahuluan ini berisi tulisan tentang latar belakang riset, kajian, penelitian secara umum. Literatur terhadap penelitian yang dilakukan dapat disampaikan pada bagian ini untuk menentukan posisi dari penelitian dan pada bagian akhir dalam pendahuluan dapat dikemukakan tujuan dari kajian pada artikel tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Bagian ini menyampaikan beberapa hal mengenai metode yang dipergunakan untuk memecahkan solusi permasalahan. Adapun penjelasan tersebut dapat menggunakan tabel atau gambar sehingga dapat mengikuti ketentuan penulisan seperti dibawah ini.

Cara mengacu referensi dilakukan dengan format penomoran. Penomoran tersebut mengacu pada daftar bacaan yang digunakan. Kutipan dalam konten teks yang mengacu pada daftar referensi dituliskan dalam angka disertai kurung siku [1].

Penulisan rumus dapat disertakan pada artikel dengan menuliskan rumus tersebut dengan menggunakan Equation, seperti Microsoft Equation atau MathType Equation. Rumus tersebut ditulis pada posisi tengah, kemudian diberikan nomor rumus tersebut pada posisi kanan pada rumus tersebut. Keterangan dari rumus dapat dituliskan pada bagian bawah dari rumus tersebut. Penulisan rumus dapat dilakukan seperti contoh dibawah ini:

$$f(x) = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^5 (F_{ki} x B_{ki})}{n} \quad (1)$$

Dimana:

- k adalah nomor kelompok
- n adalah jumlah seluruh kelompok
- F adalah constraint, jika terpenuhi bernilai 1 jika tidak maka bernilai 0.
- B adalah bobot constraint, sesuai tabel 1.

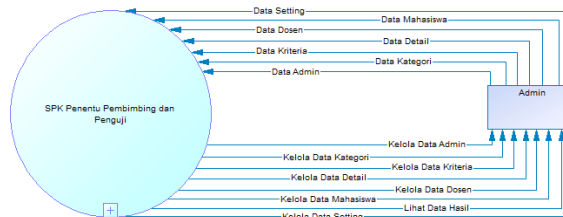
A. TABEL

Tabel yang ada haruslah sesuai dengan format yang tertera pada Tabel 1. Selain itu, tabel tersebut diberikan penomoran, contohnya : Tabel 1. Kategori. Keterangan tabel (nomor dan judul tabel) diletakkan di tengah atas.

Kriteria	Bobot
C1	1
C2	1
C3	0.25
C4	0.25

B. GAMBAR

Gambar yang tertera dapat terlihat jelas, baik tulisan maupun gambar, kemudian diberikan diberikan penomoran, contohnya : Gambar 1. Context Diagram. Keterangan gambar yang memuat nomor dan judul gambar diletakkan pada posisi tengah, dibawah dari gambar tersebut.



Gambar 2. Context Diagram

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan merupakan bagian dimana memuat hasil-hasil dari penelitian dan pembahasan. Temuan yang didapatkan dari hasil penelitian harus dituliskan dan digambarkan secara jelas dengan data-data yang memadai, sehingga dapat menjawab hipotesis dari penelitian yang dimaksud.

IV. PENUTUP

Bagian penutup memiliki informasi terkait dengan kesimpulan dan saran pada penelitian. Kesimpulan ini berisi jawaban dari hipotesis, tujuan penelitian disertai dengan temuan-temuan yang diperoleh pada bagian hasil dan pembahasan. Kesimpulan ini dituliskan secara singkat dan menjawab permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Adapun saran merupakan hal-hal yang belum dilakukan dalam penelitian sehingga akan dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

Ketentuan penulisan referensi harus memuat beberapa informasi dibawah ini.

7. Nama penulis, ditulis dengan susunan nama belakang penulis pertama, singkatan nama depan penulis pertama. Bila terdapat penulis kedua dan seterusnya ditulis dengan nama belakang penulis berikutnya, singkatan nama depan penulis berikutnya

8. Setelah menuliskan nama penulis, kemudian ditulis secara berurutan (Tahun terbit). Nama judul. Bila jurnal disertakan nama jurnal, namun seandainya buku maka dicantumkan pula nama buku dan penerbit. Disamping itu, bila artikel yang dituliskan didapatkan dari internet maka ditulis pula sumber (url) disertai dengan tanggal aksesnya.
9. Penulisan referensi dapat menggunakan *software* manajemen referensi seperti Mendeley, Zotero, EndNote dan lainnya.
10. Penulisan referensi disini mengacu pada format IEEE.

Untuk lebih jelasnya contoh referensi dapat dilihat pada bagian selanjutnya pada subbab referensi.

V. REFERENSI

- [1] Kadir, A. (2003). Pengenalan Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi.
- [2] Ladjamudin, B. A. (2013). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Strapparava, C., dan Mihalcea, R. (2008). Learning to identify emotions in text. *Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing. ACM.*
- [4] Strapparava, C., dan Mihalcea, R (2007). Semeval-2007 task 14: Affective text. *Proceedings of the 4th International Workshop on Semantic Evaluations. Association for Computational Linguistics, 2007.*
- [5] Krcadinac, U., Pasquier, P., Jovanovic, J., dan Devedzic, V. (2013). Synesketch: An Open Source Library for Sentence-based Emotion Recognition.
- [6] Suryadi, K. dan M.Ali Ramdhani.1998. Sistem Pendukung Keputusan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [7] Pattipeilohy, E, 2013. DSS Penentuan Calon Dosen Pembimbing dan Penguji (Studi Kasus: Teknik Informatika UNWIRA Kupang). UNWIRA Kupang.
- [8] Tri, M. R., 2014. Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Jaminan Kesehatan Daerah Dengan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) (Studi Kasus: Kelurahan Kepatihan Kabupaten Bojonegoro). USD Yogyakarta.

INTEGRATED TELAH TERINDEKS OLEH

Google
Scholar

