



JURNAL ELEKTRO DAN INFORMATIKA

SWADHARMA

P-ISSN : 2774 - 5775 | E-ISSN : 2774 - 5767

Volume 3 Nomor 1 – Januari 2023

- APLIKASI PENGENALAN PROVINSI DAN IBUKOTA DI INDONESIA BERBASIS MULTIMEDIA 1 – 10
Prasetyo Adi Nugroho
- DESAIN LAMPU DARURAT PORTABEL BERBASIS RANGKAIAN JOULE THIEF 11 – 17
Muhammad 'Atiq, Nuri Nuri, Raka Dian Mahardi
- APLIKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI PENGEMBANGAN EDUKASI MENGENAL LAGU DAN ALAT MUSIK DAERAH JAWA BARAT DALAM BENTUK PERMAIANAN 18 – 21
Fitri Sya'bandyah, Winnar I. Putri
- RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN SISTEM KONTROL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN OPTIMALISASI KAPASITAS BATERAI 22 – 30
Irawati, Sunardi, Aris Nurwanto
- SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN NOTIFIKASI WHATSAPP 31 – 41
Lela Nurlaela, Ria Ghazali, Asep Awaludin
- LOAD BALANCING DENGAN METODE HSRP UNTUK MENINGKATKAN AKSES LAYANAN SERVER PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk. 42 – 48
Muhammad Syafrizal, Fahrizal, Omar Pahlevi
- RANCANG BANGUN ALAT PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS CATUAN PANEL SURYA 49 – 57
Deasy Kartikasari, Ria Gazali, Irawati, Muhamad Surya Fatah
- PERANCANGAN JARINGAN LAN SMK AL-KHAIRIYAH 2 DENGAN MENGGUNAKAN METODE OSPF 58 – 66
Indra Hiswara, Rizky Tri Asmono, Dody Febriyanto
- IMPLEMENTASI METODE NETWORK ANALYZER PADA APLIKASI PENGELOLAAN DAN MONITORING JARINGAN PADA PT. SUMBER REZEKI 67 – 76
Agustinus Rio Trilaksono, Luluk Harjanto, Kevin Sendjaja
- FACE MASK DETECTION MENGGUNAKAN PYTHON DAN OPENCV UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN PROTOKOL KESEHATAN COVID-19 77 – 86
Riza Syahrial, Tati Sukmawati, Elva Nofia Dewi

ISSN 2774 – 5775 | eISSN 2774-5767

JEIS : JURNAL ELEKTRO DAN INFORMATIKA
SWADHARMA

Volume 03 Nomor 01, Januari 2023

PENANGGUNG JAWAB

Kepala LPPM ITB Swadharma Jakarta

MANAGING EDITOR

Ahmad Fitriansyah, M.Kom

EDITOR-IN-CHIEF

Lela Nurlaela, ST, M.Kom

EDITORIAL BOARDS

Andy Dharmalau, ITB Swadharma Jakarta
Dwinita Arwidiyarti, Universitas Teknologi Mataram
Hairul Fahmi, STMIK Lombok
I Gusti Ngurah Nyoman Bagiarta, ITB STIKOM Bali
Indra Hiswara, ITB Swadharma Jakarta
Irawati, Universitas Pamulang Banten
Ni Nyoman Utami Januhari, ITB STIKOM Bali
Mohammad Imam Shalahudin, STTI NIIT Jakarta
Septiana Ningtyas, ITB Swadharma Jakarta
Sri Ipnuwati, STMIK Pringsewu Lampung

PEER REVIEWER

Prof. Dr. Dahlan Abdullah, Universitas Malikussaleh Aceh
Prof. Dr. D. G. Hendra Divayana, Universitas Pendidikan Ganesha Bali
Dr. Henderi, Universitas Raharja, Tangerang Banten
Dr. Rufman Iman Akbar, Universitas Pembangunan Jaya, Banten
Dr. Sandy Kosasi, STMIK Pontianak, Kalimantan Barat
Dr. Sarwo Sarwo, STMIK Mercusuar, Bekasi, Jawa Barat
Dr. Susanti Margaretha Kuway, STMIK Pontianak, Kalimantan Barat
Dr. Tata Sutabri, Universitas Bina Darma Palembang
Dr. Trinugi Wira Harjanti, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT
Dr. Yasin Efendi, Universitas Muhammadiyah Jakarta

PENGANTAR REDAKSI

Dengan ucapan puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat rahmat dan hidayahnya Jurnal Elektro dan Informatika Swadharma (JEIS) Institut Teknologi dan Bisnis (ITB) Swadharma dapat diterbitkan. Jurnal Ilmiah ini diterbitkan untuk menampung tulisan dan menyebarluaskan ilmu pengetahuan di bidang elektro dan informatika, hasil penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan para sivitas akademika ITB Swadharma maupun kontribusi dari pihak lain.

Jurnal ilmiah ini memuat makalah hasil penelitian, studi literature, pemodelan, simulasi, studi pustaka, dan hasil pemikiran lainnya. Pada edisi Vol. 3 No.1 Januari 2022 ini memuat 10 (sepuluh) karya ilmiah di bidang elektro dan Informatika.

Redaksi mengucapkan terima kasih kepada para penulis yang telah mengirimkan papernya untuk diterbitkan pada edisi ini. Sementara beberapa paper lainnya yang sudah ada di redaksi namun belum dapat diterbitkan akan kami muat pada edisi berikutnya.

Redaksi mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari seluruh pembaca, utamanya Sivitas Akademika ITB Swadharma demi meningkatkan mutu jurnal ilmiah pada edisi yang akan datang.

Managing Editor

JEIS : JURNAL ELEKTRO DAN INFORMATIKA SWADHARMA

Volume 03 Nomor 01, Januari 2023

DAFTAR ISI

	Halaman
Susunan Redaksi.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
1. APLIKASI PENGENALAN PROVINSI DAN IBUKOTA DI INDONESIA BERBASIS MULTIMEDIA Prasetyo Adi Nugroho	1 – 10
2. DESAIN LAMPU DARURAT PORTABEL BERBASIS RANGKAIAN JOULE THIEF Muhammad 'Atiq, Nuri Nuri, Raka Dian Mahardi	11 – 17
3. APLIKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI PENGEMBANGAN EDUKASI MENGENAL LAGU DAN ALAT MUSIK DAERAH JAWA BARAT DALAM BENTUK PERMAIANAN Fitri Sya'bandyah, Winnar I. Putri	18 – 21
4. RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN SISTEM KONTROL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN OPTIMALISASI KAPASITAS BATERAI Irawati, Sunardi, Aris Nurwanto	22 – 30
5. SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN NOTIFIKASI WHATSAPP Lela Nurlaela, Ria Ghazali, Asep Awaludin	31 – 41
6. LOAD BALANCING DENGAN METODE HSRP UNTUK MENINGKATKAN AKSES LAYANAN SERVER PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk. Muhammad Syafrizal, Fahrizal, Omar Pahlevi	42 – 48
7. RANCANG BANGUN ALAT PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS CATUAN PANEL SURYA Deasy Kartikasari, Ria Gazali, Irawati, Muhamad Surya Fatah	49 – 57
8. PERANCANGAN JARINGAN LAN SMK AL-KHAIRIYAH 2 DENGAN MENGGUNAKAN METODE OSPF Indra Hiswara, Rizky Tri Asmono, Dody Febriyanto	58 – 66
9. IMPLEMENTASI METODE NETWORK ANALYZER PADA APLIKASI PENGELOLAAN DAN MONITORING JARINGAN PADA PT. SUMBER REZEKI Agustinus Rio Trilaksono, Luluk Harjanto, Kevin Sendjaja	67 – 76
10. FACE MASK DETECTION MENGGUNAKAN PYTHON DAN OPENCV UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN PROTOKOL KESEHATAN COVID-19 Riza Syahril, Tati Sukmawati, Elva Nofia Dewi	77 – 86

APLIKASI PENGENALAN PROVINSI DAN IBUKOTA DI INDONESIA BERBASIS MULTIMEDIA

Prasetyo Adi Nugroho

Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: Prasetyo Adi Nugroho, pras_engineer@yahoo.co.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

Learning to know the Provinces and Capitals in Indonesia is part of the Social Science lesson. This lesson is less attractive to students because they are lazy to read the material provided. With the introduction of learning software for provinces and their capitals in Indonesia, many benefits are obtained, one of which is by cultivating a sense of love for the homeland from an early age. Learning applications are made based on multimedia using 2D Adobe Flash CS 3. This method is expected to attract students' interest in studying social sciences. This learning application can be run using laptops and computers so that students and the general public are more interested and innovative in the learning process. The result of this research is an interactive CD that can be operated on a laptop or computer. This application can also be distributed to elementary schools so that it can help increase knowledge of the archipelago and make elementary school students more interested in knowing the provinces and capitals in Indonesia.

Keywords: provinces and capitals in Indonesia, social science, multimedia

Abstrak

Pembelajaran mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia merupakan bagian dari pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. Pelajaran ini kurang diminati oleh siswa dikarenakan mereka malas untuk membaca materi yang diberikan. Dengan adanya Perangkat lunak pembelajaran pengenalan provinsi dan ibukotanya di Indonesia didapatkan banyak manfaat salah satunya yaitu dengan memupuk rasa cinta terhadap tanah air sejak usia dini. Aplikasi pembelajaran dibuat berbasis multimedia dengan menggunakan 2D Adobe Flash CS 3. Dengan metode ini diharapkan bisa menarik minat siswa untuk mempelajari ilmu pengetahuan sosial. Aplikasi pembelajaran ini dapat dijalankan menggunakan laptop dan komputer, sehingga siswa dan masyarakat umum lebih tertarik dan inovatif dalam proses pembelajaran. Hasil dari penelitian ini adalah CD interaktif yang dapat dioperasikan di laptop atau komputer. Aplikasi ini juga bisa disebar luaskan ke sekolah dasar, sehingga dapat membantu menambah wawasan pengetahuan nusantara dan menjadikan siswa sekolah dasar untuk lebih tertarik dalam mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia.

Kata Kunci: pengenalan, multimedia, ibukota, propinsi

A. PENDAHULUAN

Propinsi adalah nama sebuah pembagian wilayah Administratif di bawah wilayah Nasional. Kata ini merupakan kata pungutan dari bahasa Belanda yaitu *Provincie* yang berasal dari bahasa latin dan pertama kalinya digunakan di kekaisaran Romawi. Mereka membagi wilayah kekuasaan atas peringkat kedua dari seluruh kepresidensial setelah kekuasaan presiden yaitu *Provinciae*. Kemungkinan kata ini berasal dari kata *Provincial*, yang berarti daerah kekuasaan. Kemungkinan besar ini terdiri dari kata-kata *Pro* (di depan) dan *Vincia* (dihubungkan) (Afandi & Yustiana, 2013).

Ibu kota adalah kota utama di sebuah negara atau daerah meskipun kota ini belum tentu yang paling besar. Di kota ini biasanya terdapat gedung-gedung pemerintahan pusat atau daerah dan sebuah dewan perwakilan rakyat yang seringkali disebut parlemen serta kantor-kantor pusat perusahaan-perusahaan komersial. Selain itu di Ibukota Negara biasanya juga terdapat perwakilan-perwakilan dari negara asing yang biasa disebut kedutaan besar.

Propinsi di Indonesia dalam pembagian Administratif, Indonesia terdiri atas propinsi, yang dikepalai oleh seorang gubernur. Masing-masing provinsi dibagi atas kabupaten dan kota (Dewi, 2020). Saat ini Tahun 2022 di Indonesia terdapat 37 provinsi. Sebelum tahun 2000 Indonesia memiliki 27 provinsi. Namun setelah pada masa reformasi, banyak provinsi yang dimekarkan menjadi dua bagian yang rata-rata provinsi dengan luas daerah yang cukup besar. Pemekaran yang dilakukan dimaksud agar mendapatkan efisiensi dalam penerapan pemerataan pembangunan. Propinsi (bahasa Indonesia: provinsi atau Propinsi) adalah tingkat tertinggi dari badan pemerintah regional daerah di Indonesia. Setiap provinsi memiliki pemerintah lokal sendiri, dipimpin oleh seorang gubernur, dan memiliki tubuh legislatif sendiri. Gubernur dan anggota perwakilan lokal dipilih oleh suara terbanyak

untuk lima tahun. Pemekaran yang dilakukan dimaksudkan agar mendapatkan efisiensi dalam penerapan pemerintahan pembangunan.

Pembelajaran mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia secara kontekstual yaitu untuk selalu dihubungkan dengan konteksnya, sehingga apa yang diperoleh tidak hanya berada dalam kondisi wilayah, melainkan sampai kepada dunia nyata yang dijalani sehari-hari.

Sekarang ini banyak sekali generasi anak-anak di jaman sekarang yang kurang mengetahui dan memahami tentang provinsi dan ibukota di Indonesia. Mereka lebih senang tertarik dengan hal-hal yang bersifat permainan atau hiburan. Untuk itu penulis membuat sebuah media pembelajaran untuk membantu anak-anak tingkat sekolah dasar kelas 4 sampai 6 SD mengenal provinsi dan ibukota yang ada di Indonesia berbasis multimedia 2D dengan Adobe Flash CS 5, yang bertujuan menarik minat, menambah pengetahuan mereka dan agar mau belajar mengenal Provinsi dan Ibukota yang ada di Indonesia.

Pendidikan merupakan kebutuhan setiap hayat. Setiap manusia membutuhkan pendidikan, sampai kapan dan dimanapun ia berada. Pendidikan sangat penting artinya, sebab tanpa pendidikan manusia akan sulit berkembang dan bahkan akan terbelakang. Dengan demikian pendidikan harus betul-betul diarahkan untuk menghasilkan manusia yang berkualitas dan mampu bersaing, disamping memiliki budi pekerti yang luhur dan moral yang baik. Faktor pendukung dalam proses belajar mengajar diantaranya adalah media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana bagi pendidik untuk menyampaikan materi dan mempermudah siswa dalam memahami materi yang diberikan. Dengan adanya media pembelajaran diharapkan proses belajar mengajar dapat berjalan dengan baik dan dapat membantu siswa lebih memahami materi (Trianto, 2009).

Proses pembelajaran merupakan interaksi semua komponen atau unsur yang terdapat dalam pembelajaran, yang satu sama lainnya saling berhubungan dalam sebuah rangkaian untuk mencapai tujuan. Belajar adalah suatu aktivitas yang disengaja dilakukan oleh individu agar terjadi perubahan kemampuan diri, dengan belajar anak yang tadinya tidak mampu melakukan sesuatu, menjadi mampu melakukan sesuatu itu, atau anak yang tadinya tidak terampil menjadi terampil (Sumarniati, 2017).

Pembelajaran dapat melibatkan dua pihak yaitu siswa sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator. Yang terpenting dalam kegiatan pembelajaran adalah terjadinya proses belajar (*Learning Process*). Sebab sesuatu dikatakan hasil belajar kalau memenuhi beberapa ciri berikut :

- a. Belajar sifatnya disadari, dalam hal ini siswa merasa bahwa dirinya sedang belajar, timbul dalam dirinya motivasi-motivasi untuk memiliki pengetahuan yang diharapkan.
- b. Hasil belajar diperoleh dengan adanya proses, dalam hal ini pengetahuan diperoleh tidak secara spontanitas, instant, namun bertahap (sequensial). Seorang anak bisa membaca tentuk tidak diperoleh hanya dalam waktu sesaat namun berproses cukup lama, kemampuan membaca diawali dengan kemampuan mengeja, mengenal huruf, kata dan kalimat.
- c. Belajar membutuhkan interaksi, khususnya interaksi yang sifatnya manusiawi. Seorang siswa akan lebih cepat memiliki pengetahuan karena bantuan dari guru, pelatih ataupun instruktur. Dalam hal ini terjadi komunikasi dua arah antara siswa dan guru.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran adalah suatu kegiatan belajar mengajar yang didalamnya terdapat interaksi positif antara guru dan siswa dengan menggunakan segala potensi dan sumber

yang ada untuk menciptakan kondisi belajar yang aktif dan menyenangkan. Metode pembelajaran interaktif adalah metode pembelajaran yang menunjukkan adanya interaksi antara guru dan siswa yang menyenangkan dan memberdayakan.

Secara etimologi kata teknologi berasal dari kata “techne” yang berarti serangkaian prinsip atau metode rasional yang berkaitan dengan pembuatan suatu objek atau kecakapan tertentu, atau pengetahuan tentang prinsip-prinsip atau metode dan seni. Teknologi adalah metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis ilmu pengetahuan terapan. Teknologi juga bisa berarti keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia.

Teknologi pembelajaran merupakan usaha sistematis dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi keseluruhan proses belajar untuk suatu tujuan pembelajaran khusus, serta didasarkan pada penelitian tentang proses belajar dan komunikasi pada manusia yang menggunakan kombinasi sumber manusia dan non manusia agar belajar dapat berlangsung efektif.

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video sehingga pengguna dapat melakukan navigasi berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi.

Multimedia dimanfaatkan juga dalam dunia pendidikan dan bisnis. Di dunia pendidikan, multimedia digunakan sebagai media pengajaran, baik dalam kelas maupun secara individu. Di dunia bisnis, multimedia digunakan sebagai media profil perusahaan, profil produk, bahkan sebagai media kios informasi dan pelatihan dalam sistem e-learning.

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa latin, yaitu nouns yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari

bahasa latin, yaitu medium yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan, atau membawa sesuatu. Kata medium diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Berdasarkan itu multimedia merupakan perpaduan antara berbagai macam media yang berupa teks, gambar, grafik, suara, animasi, video, interaksi dan lainnya yang sudah dikemas menjadi file digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik. Multimedia adalah suatu kombinasi data atau media untuk menyampaikan suatu informasi sehingga informasi itu tersaji dengan lebih menarik.

Media pembelajaran melibatkan pengguna dalam aktivitas-aktivitas yang menuntut proses mental di dalam pembelajaran. Dari perspektif ini aktivitas mental spesifik yang dibutuhkan di dalam terjadinya pembelajaran dapat dibangkitkan melalui manipulasi peristiwa-peristiwa instruksional (instructional events) yang sistematis. Secara tegas menyatakan peran penting suatu desain instruksional di dalam multimedia pembelajaran (educational multimedia). Dengan demikian multimedia pembelajaran adalah paket multimedia interaktif di mana di dalamnya terdapat langkah-langkah instruksional yang didesain untuk melibatkan pengguna secara aktif di dalam proses pembelajaran.

Konsep penggabungan ini dengan sendirinya memerlukan beberapa jenis peralatan perangkat keras yang masing-masing tetap menjalankan fungsi utamanya sebagaimana biasanya, dan komputer merupakan pengendali seluruh peralatan itu. Jenis peralatan itu adalah komputer, video kamera, *video cassette recorder* (VCR), *overhead projector*, *multivision* (atau sejenisnya), CD player, compact disc. CD player, yang sebelumnya merupakan peralatan tambahan (*external peripheral*) komputer, sekarang sudah menjadi bagian unit komputer tertentu. Kesemua peralatan

itu haruslah kompak dan bekerja sama dalam menyampaikan informasi kepada pemakainya.

Multimedia berbasis komputer ini sangat menjanjikan untuk penggunaannya dalam bidang pendidikan. Meskipun saat ini penggunaan media masih dianggap mahal, dalam beberapa tahun mendatang biaya itu akan semakin rendah dan dapat terjangkau sehingga dapat digunakan secara meluas di berbagai jenjang sekolah.

Animasi ini yang paling akrab dengan keseharian kita. Biasa juga disebut dengan film kartun. Kartun sendiri berasal dari kata cartoon, yang artinya gambar yang lucu. Memang, film kartun itu kebanyakan film yang lucu.

Demikian pula yang didefinisikan penulis lain: Animasi dua dimensi atau dwi-matra dikenal juga dengan *flat animation*. Pada awalnya diciptakan animasi berbasis dua dimensi (2D Animation). Realisasi nyata dari perkembangan animasi dua dimensi yang cukup revolusioner berupa dibuatnya film-film kartun. Untuk itu animasi 2D bisa juga disebut dengan film kartun. Kartun sendiri berasal dari kata Cartoon, yang artinya gambar yang lucu. Film kartun itu kebanyakan film yang lucu.

Adobe Flash (dahulu bernama Macromedia Flash) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan Adobe Systems. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut (Dhani, 2003). Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai file extension .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasang Adobe Flash Player. Flash menggunakan bahasa pemrograman bernama ActionScript yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar authoring tool professional yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web

yang interaktif dan dinamis (Maulana & Nasution, 2008). Flash didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga flash banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, movie, game, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian, e-card, screen saver dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya. Dalam Flash, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas action script, filter, custom easing dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas playback FLV. Keunggulan yang dimiliki oleh Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemrograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan Database dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasi dengan web, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file outputnya Movie-movie Flash memiliki ukuran file yang kecil dan dapat ditampilkan dengan ukuran layar yang dapat disesuaikan dengan keinginan. Aplikasi Flash merupakan sebuah standar aplikasi industri perancangan animasi web dengan peningkatan pengaturan dan perluasan kemampuan integrasi yang lebih baik. Banyak fitur-fitur baru dalam Flash yang dapat meningkatkan kreativitas dalam pembuatan isi media yang kaya dengan memanfaatkan kemampuan aplikasi tersebut secara maksimal. Fitur-fitur baru ini membantu kita lebih memusatkan perhatian pada desain yang dibuat secara cepat, bukannya memusatkan pada cara kerja dan penggunaan aplikasi tersebut. Flash juga dapat digunakan untuk mengembangkan secara cepat aplikasi-aplikasi web yang kaya dengan pembuatan script tingkat lanjut. Di dalam aplikasinya juga tersedia sebuah alat untuk men-debug script. Dengan

menggunakan Code hint untuk mempermudah dan mempercepat pembuatan dan pengembangan isi ActionScript secara otomatis. Untuk memahami keamanan Adobe Flash dapat dilihat dari beberapa sudut pandang, berdasarkan beberapa sumber referensi bahwa tidak ada perbedaan menyolok antara HTML dan JavaScript dimana didalamnya terdapat banyak tools yang dapat diambil dari SWF termasuk ActionScript. Sehingga kode data dapat terjamin keamanannya. Oleh sebab itu, semua kebutuhan data yang terdapat dalam SWF dapat diambil kembali melalui server. Keuntungan menggunakan metode yang sama dengan menggunakan aplikasi web yang standar adalah akan menjamin dan mengamankan penyimpanan dan perpindahan data.

B. METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang dilakukan adalah, sebagai berikut :

1. Wawancara
Untuk melengkapi data-data yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia berbasis multimedia 2D dengan Adobe Flash CS 5, maka dilakukan wawancara terhadap narasumber. Wawancara dilakukan untuk mencari data mengenai skema yang sedang berjalan serta kebutuhan lain yang belum mencukupi dari sistem yang sudah ada sekarang.
2. Observasi
Selain metode wawancara metode observasi juga dilakukan untuk melengkapi data yang dibutuhkan. Observasi dilakukan selama 30 hari dengan menganalisa jalannya sistem serta aspek-aspek yang dapat mempengaruhi terhadap jalannya sistem baik dari sisi lingkungan maupun dari sisi pengguna sistem itu sendiri.
3. Studi Pustaka

Dengan cara mempelajari berbagai bentuk bahan tertulis berupa artikel, buku penunjang kajian, majalah, catatan maupun dari internet yang bersumber dari referensi lain yang sifatnya tertulis.

Metode Analisa yang dilakukan sebagai berikut :

1. Analisis, yaitu menganalisa kebutuhan dasar dari Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia Berbasis Multimedia 2D dengan Adobe Flash Cs 5 yang akan dibuat. Hasil dari analisa berupa data spesifikasi yang dibutuhkan perangkat lunak.
2. Perancangan, yaitu mendapatkan deskripsi arsitektural perangkat lunak, antarmuka, data dan prosedural. Hasilnya berupa deskripsi perancangan perangkat lunak. Membuat desain dari Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia Berbasis Multimedia 2D dengan Adobe Flash Cs 5 yang akan dibuat.
3. Pembuatan program, yaitu proses penerjemahan dari desain yang telah dibuat ke bahasa program. Membuat Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia Berbasis Multimedia 2D dengan Adobe Flash Cs 5
4. Pengujian program, yaitu proses pengujian terhadap program aplikasi yang dibuat. Uji coba fungsi dari sistem dengan menguji semua fungsi yang terdapat pada Aplikasi Media Pembelajaran Mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia Berbasis Multimedia 2D dengan Adobe Flash Cs 5.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi dan pengujian terhadap aplikasi baru ini dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan di implementasikan pada

pemograman yang akan digunakan. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian sistem yang baru dimana akan dilihat kekurangan – kekurangan pada aplikasi yang baru untuk pengembangan sistem selanjutnya.

Implementasi setelah sistem dianalisis dan didesain secara rinci, maka selanjutnya akan menuju tahap implementasi. Tujuan implementasi adalah untuk mengkonfirmasi modul program perancangan pada para pelaku sistem sehingga pengguna dapat memberi masukan kepada pembangun sistem.

Dalam pembuatan aplikasi ini membutuhkan perangkat lunak pendukung pembuatan aplikasi mulai dari pembuatan karakter, *background*, tombol, dan lainnya. Dan perangkat lunak yang dipakai dalam pembuatan aplikasi ini yaitu sebagai berikut:

1. *Adobe Photoshop CS 5*

Adobe Photoshop, atau biasa disebut Photoshop, adalah perangkat lunak editor citra buatan Adobe Systems yang dikhususkan untuk pengeditan foto/gambar dan pembuatan efek (Ziveria, Samosir, & Rusli, 2020). Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (*market leader*) untuk perangkat lunak pengolah gambar/foto, dan, bersama Adobe Acrobat, dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh Adobe Systems. Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama Photoshop CS (Creative Suite), versi sembilan disebut Adobe Photoshop CS2, versi sepuluh disebut Adobe Photoshop CS3 , versi kesebelas adalah Adobe Photoshop CS4 , versi keduabelas adalah Adobe Photoshop CS5 , dan versi yang terakhir ketigabelas adalah Adobe Photoshop CS6.

2. *Adobe Flash CS 5*

Adobe Flash CS 5 adalah sebuah program perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam animasi, presentasi, *game* (Madcoms, 2011). Dapat digunakan sebagai *tools* untuk mendesain

animasi *banner web* dan berbagai aplikasi multimedia lainnya. *Adobe Flash CS 5* sangat berperan penting dalam pembuatan aplikasi ini karena digunakan untuk memproduksi pembuatan aplikasi media pembelajaran ini. *Adobe Flash CS 5* ini adalah tempat penggabungan gambar mulai dari *background*, karakter, tombol, musik, suara dan lainnya.

Implementasi antar muka system dapat dilihat pada tabel dibawah sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Antar Muka

No	Menu	Deskripsi
1		Untuk masuk ke dalam form menu utama
2	Cover	merupakan halaman utama dari aplikasi media pembelajaran mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia
3	Mulai	Tampilan Menu Utama yang didalamnya terdapat menu pilihan Indonesia Bagian Barat, Indonesia Bagian Tengah, dan Indonesia Bagian Timur
4	Menu Home Indonesia Bagian Barat,	Tampilan Menu berisikan provinsi bagian Barat
5	Menu Home Indonesia Bagian Tengah,	TampilanTengah Menu berisikan provinsi bagian
6	Menu Home Indonesia BagianTimur	TampilanTimur Menu berisikan provinsi bagian
7	Soal Sulit, Sedang dan Mudah	Berisikan soal-soal yang diberikan dalam bentuk pilihan ganda apabila jawaban benar maka soal akan berlanjut
8	Latihan	Berisikan soal-soal latihan Soal tingkat I, II,

No	Menu	Deskripsi
		III
9	Help	Instruksi/petunjuk pengoperasian
10	Close	Semoga Bermanfaat Sampai Jumpa

Halaman ini merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika aplikasi media pembelajaran mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia dijalankan. Tampilan dari menampilkan peta Indonesia. Dalam halaman ini muncul tombol play yang digunakan untuk memulai kedalam menu utama.



Gambar 1. Halaman Utama

Halaman ini merupakan halaman utama dari aplikasi media pembelajaran mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia yang berisi tombol beranda, latihan, profil, bantuan dan keluar, serta menu Indonesia Bagian Barat, Indonesia Bagian Tengah, Indonesia Bagian Timur klik salah satu tombol tersebut untuk membuka halaman menu utama yang diinginkan.



Gambar 2. Cover Opening

Halaman ini merupakan halaman utama dari program ini yang berisikan menu Indonesia Bagian Barat, Indonesia Bagian Tengah, Indonesia Bagian Timur klik salah satu tombol tersebut untuk membuka halaman menu utama yang diinginkan.



Gambar 3. Mulai

Halaman menu Indonesia bagian barat terdiri dari provinsi yang berada dilingkungan Indonesia bagian barat, pengoperasiannya cukup klik provinsi yang dituju maka akan muncul isi dari halaman tersebut.



Gambar 4. Menu Indonesia Bagian Barat

Halaman menu Indonesia bagian tengah terdiri dari provinsi yang berada dilingkungan Indonesia bagian tengah, pengoperasiannya cukup klik provinsi yang dituju maka akan muncul isi dari halaman tersebut



Gambar 5. Menu Indonesia Bagian Tengah

Halaman menu Indonesia bagian timur terdiri dari provinsi yang berada dilingkungan Indonesia bagian timur, pengoperasiannya cukup klik provinsi yang dituju maka akan muncul isi dari halaman tersebut



Gambar 6. Menu Indonesia Bagian Timur

Halaman berisikan soal tingkat I, soal tingkat 2 dan soal tingkat ke 3 cukup mengklik menu tersebut nanti akan muncul soal-soalnya



Gambar 7. Menu Soal-soal

Halaman berisikan soal latihan yang terdiri dari soal tingkat I, soal tingkat 2 dan soal tingkat ke 3 cukup mengklik menu tersebut nanti akan muncul soal-soalnya



Gambar 8. Menu Latihan

Menu ini berisikan perintah bantuan untuk mengoperasikan program aplikasi mediapembelajaran mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia, cukup mengklik maka akan muncul perintah/petunjuknya.



Gambar 9. Menu Help

Halaman hanya menampilkan menu ucapan



Gambar 10. Menu Close

D. PENUTUP

Aplikasi pembelajaran mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia berbasis multimedia dengan menggunakan 2D Adobe Flash CS 5, adapun kesimpulan dari proses perancangan dan pembangunan aplikasi ini, adalah:

1. Memperkenalkan kepada anak-anak untuk mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia dengan metode visual yang didukung juga dengan informasi-informasi lain yang disajikan yang dikemas dalam latihan soal sehingga dapat menumbuhkan rasa keingintahuan mereka tentang negaranya.
2. Media alternatif belajar anak untuk mengenal Provinsi dan Ibukota di Indonesia dengan menggunakan CD alternatif yang bisa dioperasikan di PC atau laptop.

Adapun saran yang penulis sampaikan dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Untuk orang tua di rumah yang ada laptop atau komputer disarankan untuk menggunakan aplikasi ini buat anak-anaknya belajar di rumah.
2. Untuk guru-guru, disarankan menggunakan aplikasi ini buat metode pengajaran buat anak didiknya. Adapun saran buat yang akan membuat aplikasi pembelajaran adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut.
3. Mencari sumber referensi yang akurat dari berbagai sumber dan para ahli. Saling bertanya dan berbagi pengalaman tentang pembuatan aplikasi media pembelajaran kepada senior atau teman sejawat yang lebih pengalaman mengenai hal ini.
4. Dengan adanya aplikasi media pembelajaran ini dapat mempermudah dalam proses mengajar baik disekolah maupun dirumah, dan dapat mendorong minat belajar bagi para siswa untuk mengenal provinsi dan ibukota di Indonesia
5. Saling berbagi pengalaman tentang pembuatan aplikasi media pembelajaran kepada teman yang lebih pengalaman mengenai hal ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, M., & Yustiana, S. (2013). *Analisis Buku Teks Pendidikan Kewarganegaraan Kelas IV Sekolah Dasar*. Semarang: Unissula Press.
- Dewi, N. P. (2020). *Buku Ajar Mata Pelajaran Sekolah Dasar PKN dan Pancasila*. Badung, Bali: Nilacakra.
- Dhani, Y. (2003). *Panduan Lengkap Macromedia FlashMX*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Madcoms. (2011). *Mahir dalam 7 Hari Adobe Flash CS5.5*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Maulana, A., & Nasution, K. (2008). *Draw and Animate with Flash*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sumarniati. (2017). Proses Dalam Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa. *Jurnal BAPPEDA*, 3(1), 60-66.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Ziveria, M., Samosir, R. S., & Rusli, M. (2020). *Pelatihan Desain Grafis Menggunakan Perangkat Adobe Photoshop Untuk Manipulasi Foto Bagi Tim Teknologi Informasi YPU*. ABDIMAS Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(1), 1-11.

DESAIN LAMPU DARURAT PORTABEL BERBASIS RANGKAIAN JOULE THIEF

Muhammad 'Atiq¹, Nuri², Raka Dian Mahardi³
^{1,2,3}Sekolah Tinggi Teknik Pati

Correspondence author: M. Atiq, atiq.corps@gmail.com, Pati, Indonesia

Abstract

The main function of the portable emergency lamp design based on the joule thief circuit is to provide lighting when the power goes out so that it can support human activities in carrying out various jobs, especially at night. The method used in this study is a design and testing approach, starting from the selection of tools and materials to the implementation of the test. The results showed that the Joule Thief emergency lamp can operate at a voltage of 0.8 VDC with a current of 0.08 A and can turn on a 220 VAC LED. The first test was carried out on a 220 Vac 5watt LED with a power supply unit (PSU) instead of battery power. The second test was conducted on the charger module with the indicator flashing red when charging and blue when full. From the test it is known that the Joule Thief emergency lamp can work well and can be used as an emergency lamp when the electricity from the PLN goes out. This emergency lighting device uses commercial lamps so that it can be replaced easily as needed and can be charged when the battery is depleted.

Keywords: joule thief, emergency light, portable

Abstrak

Fungsi utama desain lampu darurat portable berbasis rangkaian joule thief adalah memberikan penerangan pada saat listrik padam sehingga dapat menunjang aktivitas manusia dalam melakukan berbagai pekerjaan khususnya pada malam hari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan desain dan pengujian, mulai dari pemilihan alat dan bahan sampai dengan pelaksanaan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan lampu emergency Joule Thief dapat beroperasi pada tegangan 0,8 VDC dengan arus 0,08 A dan dapat menyalakan LED 220 VAC. Pengujian pertama dilakukan pada LED 220 Vac 5watt dengan power supply unit (PSU) sebagai pengganti daya baterai. Pengujian kedua dilakukan pada modul pengisi daya dengan indikator menyala merah saat mengisi daya dan biru saat penuh. Dari pengujian diketahui bahwa lampu darurat Joule Thief dapat bekerja dengan baik dan dapat digunakan sebagai lampu darurat pada saat aliran listrik dari PLN padam. Perangkat lampu emergency ini menggunakan lampu komersial sehingga dapat diganti secara mudah sesuai kebutuhan serta dapat di charger saat baterai dalam kondisi habis.

Kata Kunci: lampu darurat, joule thief, pemadaman listrik, lampu LED

A. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok bagi seluruh penduduk di dunia khususnya Indonesia. Terbatasnya jumlah pasokan energi listrik, khususnya pada jam pemakaian tinggi (malam hari) menyebabkan seringkali terjadi pemadaman listrik secara bergilir terutama daerah pedesaan (Ardiyanto et al., 2021). Pemadaman listrik berakibat fatal pada sistem penerangan sehingga keadaan menjadi gelap gulita. Banyaknya aktivitas yang menggunakan penerangan saat malam hari terganggu saat terjadi pemadaman listrik seperti belajar, bekerja, dan sebagainya (Abdussamad & Dunggio, 2020). Saat terjadi pemadaman listrik, lampu darurat sangat bermanfaat untuk digunakan sebagai penerangan darurat. Selain itu, lampu ini bisa digunakan untuk membantu kegiatan di lapangan atau outdoor, karena bentuknya yang praktis dan mudah dibawa kemana-mana (Yuliana et al., 2017).

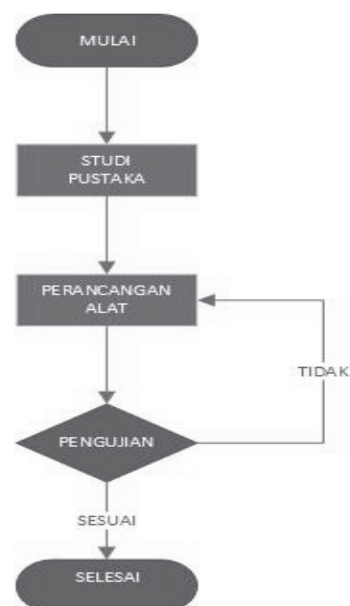
Joule thief salah satu solusi rangkaian lampu *emergency* saat terjadi pemadaman listrik (Abdussamad & Dunggio, 2020; Yuliana et al., 2017). Banyak jurnal yang membahas mengenai rangkain joule thief antara lain, Rangkaian joule thief dengan sebuah baterai LTO 18650 dapat menyalakan lampu LED 5watt selama 4 jam (Yuliana et al., 2017). Joule thief yang digunakan untuk menyalakan lampu LED dengan input baterai DC 3volt atau baterai 3,7volt yang outputnya menyalakan lampu LED AC 220 volt (Prabowo et al., 2020). Pemanfaatan komponen bekas *charger handphone* sebagai alternatif pembuatan lampu darurat ketika sumber listrik dari PLN mengalami pemadaman (Junaidi et al., 2020). Lampu darurat dengan memanfaatkan trafo bekas *charger handphone* menggunakan sumber baterai 1,5 Vdc yang dapat menyalakan lampu Led 220Vac dengan waktu menyala sampai kurang lebih 4 jam (Junaidi et al., 2021).

Berdasarkan penelitian sebelumnya rangkaian joule thief dapat diaplikasikan

pada lampu *emergency* tetapi belum adanya rangkain *charger* dan indikator *charger* untuk *mencharge* baterai. Rangkaian *charger* disini berfungsi untuk menambah daya baterai saat kondisinya sudah habis saat listrik menyala kembali, sehingga tidak perlu membeli baterai baru saat kehabisan daya.

B. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian lampu darurat joule thief portabel berdasarkan alur penelitian / *flowchart* pada gambar 1 berikut



Gambar 1. Alur penelitian / *flowchart*

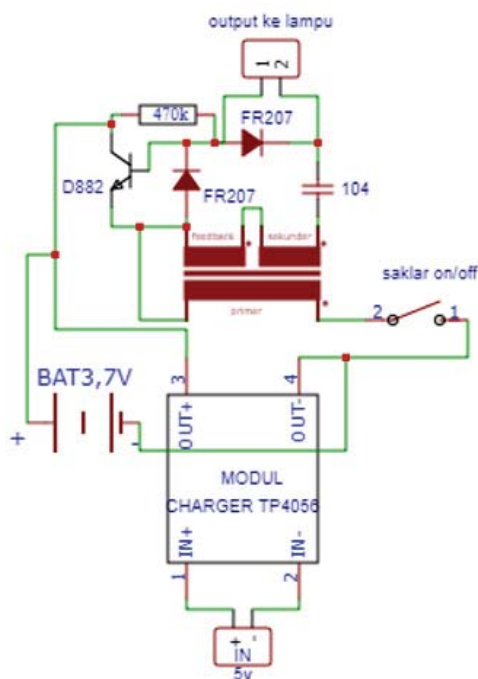
Penelitian dimulai dari studi pustaka rangkaian joule thief untuk lampu darurat. Kemudian perancangan alat sesuai dengan skema pengkabelan, setelah itu dilakukan pengujian. Didalam pengujian alat, jika sesuai diambil kesimpulan, jika tidak dilakukan perancangan alat kembali.

Studi Pustaka

Rangkaian joule thief merupakan rangkaian melipat gandakan tegangan dengan memanfaatkan kerja dari induktor. Induktor merupakan komponen elektronika pasif yang dapat menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus yang melintasinya (Joko, 2017).

Sistem kerja rangkaian joule thief adalah *A blocking oscillator* yaitu konfigurasi komponen elektronik diskrit yang dapat menghasilkan sinyal yang beroperasi bebas, hanya membutuhkan resistor, transformator, dan satu elemen penguat (D. Harjunowibowo, 2016).

Oscillator membutuhkan penguat dan juga umpan balik dari output. Umpan balik yang diberikan harus berupa umpan balik regeneratif yang bersama dengan bagian dari sinyal output memberikan penguatan tegangan keluaran dari sumber baterai untuk memasok LED beban dengan memanfaatkan arus balik yang terjadi pada belitan toroid melalui *cut breaking* yang dilakukan oleh transistor. Rangkaian joule thief terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan rangkaian joule thief dan modul charger

Sirkuit ini bekerja dengan secara cepat mengganti transistor. Awalnya, arus mulai mengalir melalui resistor, belitan sekunder, dan basis-emitor junction yang menyebabkan transistor mulai melakukan arus kolektor melalui belitan primer. Karena kedua belitan terhubung ke arah yang berlawanan, ini menginduksi tegangan pada belitan sekunder

yang positif (karena polaritas belitan) yang menghidupkan transistor dengan bias yang lebih tinggi.

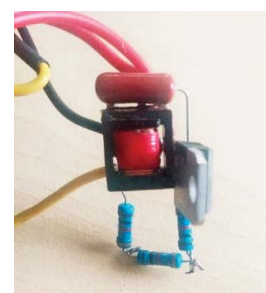
Modul charger TP4056 berfungsi untuk *charger* baterai saat dalam kondisi kosong, sehingga baterai tidak sekali pakai. Berdasarkan proses pengisian yang terjadi pada baterai dapat digolongkan menjadi baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer ini adalah baterai yang hanya dapat diisi sekali setelah habis masa pakainya maka baterai tersebut dibuang, sedangkan baterai sekunder adalah baterai yang dapat diisi dan digunakan secara berulang (D. Harjunowibowo, 2016).

Perancangan Alat

Perancangan lampu darurat joule thief sangat mudah didapatkan di beberapa toko listrik / elektronik. Sehingga saat baterai atau lampu sudah tidak dapat berfungsi dapat diganti dengan mudah. Beberapa komponennya sebagai berikut:

1. Rangkaian joule thief

Rangkaian joule thief merupakan rangkaian pengubah daya dari DC ke AC. Rangkaian ini berbeda dengan inverter, karena tegangan yang digunakan kurang dari 9 vdc seperti pada gambar 3.



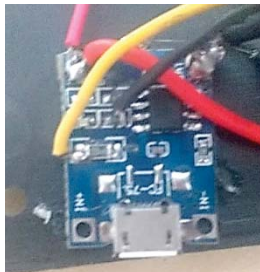
Gambar 3. Rangkaian joule thife

Rangkaian tersebut terdiri dari komponen berikut:

- Trafo 6 kaki yang berfungsi mengubah arus listrik antar rangkaian.
- Resistor dengan nilai 470ohm berfungsi sebagai pengatur dalam

- membatasi jumlah arus yang mengalir dalam rangkaian.
- c. Transistor D882 berfungsi sebagai penguat, penyearah, pengendali, *mixer* dan osilator.
- d. Kapasitor dengan nilai 104 berfungsi sebagai penyimpan energi sementara.
- e. Dioda FR207 berfungsi untuk memblokir arus searah (AC) ke arus bolak balik (DC).

2. Modul *charger* baterai
Modul *charger* TP4056 berfungsi untuk mencharge batre saat dalam kondisi kosong seperti gambar 4.



Gambar 4. Modul *charger*

Modul tersebut dapat menggunakan adaptor hp maupun dc 5 volt. Selain itu terdapat lampu indikator saat baterai penuh dan pengaman tegangan.

3. *Switch* on – off
Switch on – off berfungsi untuk menyalakan dan mematikan lampu darurat joule tife saat di gunakan ataupun tidak seperti gambar 5.



Gambar 5. Switch ON - OFF

Switch on – off terdapat lampu indikator untuk mengetahui apakah *Switch* sudah di on atau off kan.

4. Fitting lampu
Fitting lampu berfungsi sebagaiudukan lampu serta terminal sambungan output rangkaian ke lampu seperti gambar 6.



Gambar 6. Fitting Lampu

Fitting yang digunakan menggunakan jenis fitting tempel atau plafon. Penggunaan fitting jenis tersebut agar dapat menempel pada boks rangkaian.

5. Boks rangkaian
Boks rangkaian berfungsi untuk meletakkan komponen joule tief dari rangkaian joule tief, modul *charger*, baterai, peletakan switch on – off serta fitting lampu seperti gambar 7.



Gambar 7. Boks Rangkaian

Boks menggunakan seri x-4 berbahan dasar plastic dengan ukuran panjang 12.5 cm, lebar 8.5 cm, dan tinggi 5 cm.

6. Baterai
Baterai sebagai sumber energi yang berfungsi sebagai sumber dan penyimpan arus tegangan seperti gambar 8.



Gambar 8. Baterai Lithium-Ion 18650

Baterai yang digunakan berjenis Baterai Lithium-Ion 18650 dengan tegangan

listrik 4.2volt yang bisa di cas ulang (*rechargeable*).

7. Lampu

Lampu berfungsi sebagai cahaya saat di aliri arus listrik pada lampu darurat joule thief seperti gambar 9.



Gambar 9. Lampu LED

Lampu yang digunakan dalam penelitian ini Light Emitting Diode (LED) dengan daya 5watt.

Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah lampu darurat joule thief portabel sudah bekerja dengan benar. Beberapa hal yang dilakukan dalam pengujian adalah pengujian rangkaian joule thief, dan modul *charger*. Pengujian rangkaian joule thief menggunakan power supplay unit (PSU) sebagai catu daya dari tegangan 0.5 – 4.5 VDC dengan beban output lampu 5 watt. Sedangkan pengujian modul *charger* pada led indikator menyala merah saat pengisian dan biru saat penuh.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan lampu darurat joule thief berdasarkan rangkaian skematik untuk lampu pijar serta LED. Adapun hasil perakitan lampu darurat joule thief seperti gambar 10.



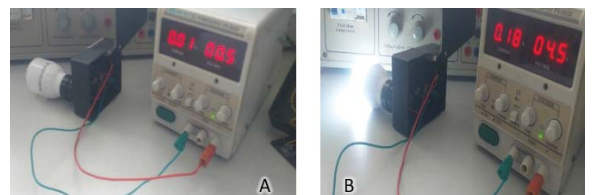
Gambar 10. Lampu Darurat Joule Thief

Perakitan lampu darurat joule thief dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan. Kemudian menentukan tata letak pin tgrafo cas hp antara pin sekunder feedback, sekunder, dan primer. Setelah menentukan pin tersebut merangkai komposen lampu darurat joule thief sesuai dengan skema.

Setelah di rangkai dan menyala masukan kedalam boks polos supaya rapi kemudian pasang lampu led 220v pada fitting yang tersedia dan nyalakan lampu tersebut. Langkah terakhir uji lampu darurat joule thief yang dibuat.

Pengujian rangakaian

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian rangkaian adalah multimeter analog serta power supplay unit (PSU). Multimeter analog digunakan untuk mengukur tegangan dan arus pada rangkaian joule thief. Sedangkan power supplay unit (PSU) digunakan sebagai tegangan masukan untuk pengujian daya output yang dikeluarkan dengan tegangan dari 0.5 – 4.5volt seperti gambar 11.



Gambar 11. Pengujian rangkaian, gambar A tegangan input PSU 0,5VDC dan B tegangan 4,5VDC

Langkah awal yang dilakukan dalam pengukuran ini adalah dengan menyiapkan alat power supply unit (PSU). Setelah rangkaian dalam sistem ini dinyalakan maka dapat terlihat posisi angka tegangan dan arus pada power supply unit (PSU) menunjukkan pada angka-angka pengukuran.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 untuk pengujian rangkaian joule thief.

Tabel 1 Hasil pengujian rangkaian lampu darurat joule thief

NO	TEGANGAN INPUT (VDC)	ARUS INPUT (AMPER)	KONDISI LAMPU
1	4.2	0.26	TERANG
2	4.0	0.25	TERANG
3	3.8	0.24	TERANG
4	3.5	0.22	TERANG
5	3.3	0.21	TERANG
6	3.0	0.17	TERANG
7	2.8	0.16	REDUP
8	2.5	0.15	REDUP
9	2.3	0.14	REDUP
10	2.0	0.13	REDUP
11	1.8	0.12	REDUP
12	1.5	0.09	REDUP
13	1.3	0.08	REDUP
14	1.0	0.06	REDUP
15	0.8	0.05	REDUP
16	0.5	0.01	MATI

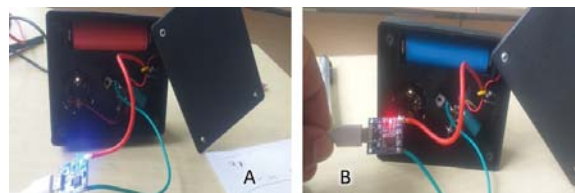
Tabel 1 menunjukkan tegangan yang masuk ke rangkaian joule thief sebesar 4.2VDC dan arus listrik yang mengalir 0.26A untuk pengujian pertama. Pada pengujian pertama mewakili baterai Lithium-Ion 18650 saat kondisi tegangan penuh sebesar 4.2VDC.

Seiring dengan penggunaan lampu akan redup maka arus terlihat semakin menurun sebesar 0.16A - 0.05A dengan tegangan 2.8VDC – 0.8VDC. Pada pengujian tersebut mewakili kondisi tegangan baterai saat lampu redup. Lampu mati ketika tegangan menunjukkan angka sebesar 0.5VDC dengan arus 0.01A.

Pengujian modul *charger*

Pengujian modul *charger* berfungsi untuk mengetahui apakah modul bekerja. Pengujian

modul *charger* dilihat pada led indikator menyala merah saat pengisian dan biru saat penuh seperti gambar 12.



Gambar 12. Pengujian modul *charger*

Pengujian modul *charger* pada gambar A menunjukkan saat baterai terisi penuh dengan daya 4.2VDC dan gambar B menunjukkan saat baterai dalam kondisi pengisian / *charger*

D. PENUTUP

Lampu darurat berfungsi untuk menyalakan lampu disaat terjadi pemadaman listrik dengan menggunakan sumber tegangan dari baterai yang telah dirancang dan bekerja sangat baik. Sistem lampu darurat ini juga dapat digunakan sebagai sumber arus listrik dimana arus DC diubah menjadi AC dengan menggunakan rangkaian joule thief. Peralatan elektronik lainnya dapat dihubungkan dengan arus AC melalui saklar yang menjadi bagian dari perangkat lampu darurat. Perangkat lampu darurat ini menggunakan lampu komersial sehingga dapat diganti secara mudah sesuai kebutuhan serta dapat di *charger* saat baterai dalam kondisi habis.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad, S., & Dunggio, S. (2020). Pemanfaatan Komponen Trafo Bekas Charger Handphone Untuk Lampu Darurat. *Jurnal Abdimas Gorontalo (JAG)*, 3(2), 58–64.
- Ardiyanto, Y., Nurnisya, F. Y., & Pratama, M. W. (2021). Pengembangan Sound System dan Backup Catu Daya Listrik Di Musala. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*,

2317–2325.

- D. Harjunowibowo. (2016). *Simple Blocking Oscillator for Waste Battery ' s Voltage Enhancement*.
- Joko, A. (2017). Penggunaan Konverter Sebagai Alternatif Penghematan Energy Listrik untuk Penerangan Daerah Terpencil di Halmahera Timur Maluku Utara. *Pros. Semin Nas. XII "Rekayasa Teknol. Ind. Inf. 2017 Sekol.Tinggi Teknol. Nas. Yogyakarta*.
- Junaidi, Riyanto, A., Pauzi, G. A., & Firdaus, I. (2021). Pemanfaatan Limbah Aki dan Komponen Elektronik sebagai Sumber Energi Listrik Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(2), 452–459.
- Junaidi, Riyanto, A., Pauzi, G. A., & Surtono, A. (2020). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pemanfaatan Limbah Lampu Hemat Energi (LHE) Sebagai Alternatif Lampu Emergency Dengan Teknik Joule Thief. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan*, 4(2), 99–104.
- Prabowo, Y., Broto, S., Wisjhnuadji, T., Gata, G., & Siswanto. (2020). Kajian Efektifitas Sirkuit Joule Thief dan Aplikasi. *Jurnal BIT (Budi Luhur Information Technology)*, 17(1), 39–45.
- Yuliana, R., Muksin, U., & Syahreza, S. (2017). Perancangan Perangkat Lampu Emergency Multifungsi The Design of Multifunctional Emergency Light System. *Journal of Aceh Physics Society (JAcPS)*, 6(2), 30–33. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JAcPS>

APLIKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI PENGEMBANGAN EDUKASI MENGENAL LAGU DAN ALAT MUSIK DAERAH JAWA BARAT DALAM BENTUK PERMAIANAN

Fitri Sya'bandyah¹⁾, Winnar I. Putri²⁾

^{1,2}Program Studi D3 Teknik Informatika, Universitas Sangga Buana YPKP

Correspondence author: F. Sya'bandyah, fitri.syabandyah@usbykp.ac.id, Bandung, Indonesia

Abstract

Technology development has already changed every aspect and the activity of the users. Indonesia has various cultures that should be appreciated, such as traditional musical instruments as a cultural heritage in Indonesia that have to be conserved. With an acknowledgement by educational games as a learning media using digital multimedia applications. Digital multimedia applications are one of the support media for learning, as an example a game as a learning media that can impress children and the users to acknowledge something new therefore can improve memory. Digital media that is interactive can help educate them by mixing data and information audio-visually. Mobile devices are acknowledgement media that can be brought anywhere anytime, with the use of android based smartphones as supporting devices. Education acknowledgement technology has a role in learning methods and improving curiosity of the users.

Keywords: traditional, games, android

Abstrak

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan dalam berbagai aspek dan kegiatan bagi para penggunanya. Indonesia memiliki banyak sekali kebudayaan yang patut dibanggakan, salah satunya adalah alat musik dan lagu tradisional sebagai warisan kebudayaan Indonesia yang harus dilestarikan. Dengan pengenalan edukasi game/permainan yang diperkenalkan kepada anak-anak sebagai bentuk upaya media pembelajaran dengan menggunakan era aplikasi digital multimedia. Aplikasi digital multimedia merupakan salah satu penunjang dalam media pembelajaran, sebagai contoh dengan bantuan game/permainan yang dapat menarik perhatian anak-anak dan para penggunanya untuk mengenal sesuatu hal yang baru sehingga dapat meningkatkan kemampuan daya ingat atau memori. Media digital yang bersifat interaktif mampu membantu edukasi tersebut dengan cara menggabungkan antara data dan informasi secara audio visual. Perangkat mobile adalah salah satu media pengenalan yang mudah dibawa kemana mana dan kapan saja, dengan penggunaan telepon pintar yang berbasis android contoh penggunaan sebagai alat bantu. Teknologi pengenalan edukasi yang mempunyai peran dalam memfasilitasi cara belajar dan meningkatkan rasa keingintahuan para penggunanya.

Kata Kunci: tradisional, permainan, android

A. PENDAHULUAN

Kebudayaan tradisional adalah kebudayaan yang berasal dari keanekaragaman suku-suku di Indonesia. Salah satunya adalah dengan alat musik dan lagu yang mencirikan sebagai tanda suatu daerah. Kebudayaan tradisional banyak dipengaruhi oleh sejarah dan kebiasaan dari nenek moyang, kebudayaan tradisional dengan alat musik tradisional adalah bagian dari alat yang di pergunakan secara turun temurun, serta lahir dan berkembang dengan salah satunya ciri khas dari setiap daerah.

Dalam pengenalan alat musik dan lagu tradisional ada beberapa rangkaian data informasi yang tersampaikan ke sebagai sumber utamanya. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian yang nyata bersumber dari informasi yang di olah dengan akurat, tepat waktu dan relevan (Jogiyanto Hartono, 1999). Teknologi Informasi merupakan sebuah proses dari pembelajaran berbagai ilmu di dalamnya baik menggunakan alat bantu computer dan perangkat teknologi lainnya.

Menurut (Eko Purnomo, 2017, p. 44) buku Seni Budaya pada Bab 4 yaitu peta kompetensi pembelajaran cara bermain di kelompok Alat Musik dengan terbagi alat musik harmonis, alat musik melodis dan alat musik ritmis. Di dalam bukunya Dr Deni Darmawan, yang berjudul Pendidikan Teknologi Informas yang mengatakan bidang Garapan teknologi komunikasi dan etika mencakup diantaranya adalah Penerapan teknologi komunikasi, Communication Oral, Teaching Communicaton Skill, Using Technology, Oral Communicaton, Multimedia Communication, Communocation Program, Komunikasi Visual dan Etika Teknologi Informasi.

Kini permainan edukasi yang bersifat digital, bisa menggunakan alat bantu seperti halnya telepon pintar (*smartphone*) serta *tablet* yang membantu mempermudah segala

kegiatan dengan di bantu suara (audio) dan gambar (visual) yang menarik bagi para pemakainya. Salah satunya dengan penggunaan perangkat yang berbasis android, menurut (Yudhanto, 2017, p. 1) adalah sistem operasi linux yang di rancang untuk perangkat bergerak layer sentuh seperti telepon pintar komputer tablet.

Beberapa anak-anak, terkadang untuk melihat sesuatu yang menarik minat dalam hal mengetahui dengan menggunakan teknologi informasi. Dengan alat bantu yang mampu paham penggunaannya dengan bantuan audio, media visual dan media berbasis computer dan media berbasis computer interactive video (Prof. Dr. Azhar Arsyad, 2016).

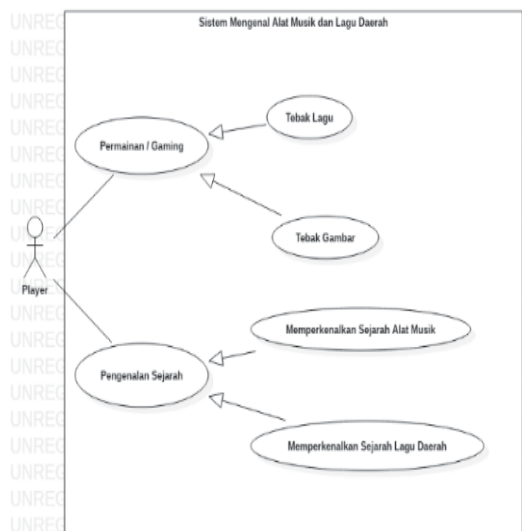
Di dalam pengenalan edukasi pembelajaran kepada anak-anak, biasanya mulai dikenalkan beberapa metode atau model pembelajaran yakni dengan model Latihan dan praktek, model tutorial, model penemuan dan model simulasi ataupun model permainan (Dr. Deni Darmawan S.Pd., 2012), agar para anak-anak mudah untuk memahaminya dengan bantuan audio visual.

B. METODE PENELITIAN

Metode Prototyping adalah metode yang dapat di gambarkan dengan proses pembuatan model dari sistem yang akan di kembangkan dengan tujuan utama yaitu membantu pengembangan, menyajikan strategi pengembangan evolusi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan implementasi merupakan tahanan keberlanjutan dari kegiatan perancangan sistem yang akan di bangun, wujud dari sebuah rancangan yang akan di ujikan. Di mula dengan membuat rancangan use use.



Gambar 1. Rancangan Use Case



Gambar 2. Menu Utama

Pada gambar 2 tampilan menu utama, terdapat 2 pilihan menu dengan pilihan play untuk memulai permainan/ game edukasi dan menu about digunakan untuk mengetahui sejarah atau histori singkat dari permainan ini.



Gambar 3. Menu About

Tampilan pada menu about ini terdapat 2 pilihan menu yaitu tentang sejarah lagu daerah dan serta potongan lirik lagu tersebut dan sejarah alat musik yang menceritakan sejarah singkat dari alat musik tersebut



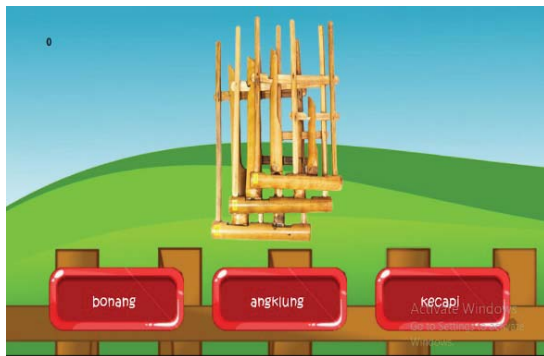
Gambar 4. Pemilihan Permainan

Pada tampilan ini, user atau pemain dapat memilih 2 permainan, yaitu antara tebak lagu dan tebak gambar. Tebak lagu jika permainan mencocokkan judul lagu dengan apa yang sedang di putar, lalu tebak gambar adalah mencocokkan nama alat musik dengan yang sedang ditampilkan.



Gambar 5. Tebak Lagu

Tampilan menu tebak lagu ini adalah permainan yang harus menjawab potongan lagu/lirik yang hilang, caranya dengan memilih jawaban yang telah di sediakan. Jika jawabannya benar maka soal secara otomatis di lanjutkan ke soal berikutnya.



Gambar 6. Tebak Gambar

Pada tampilan tebak gambar ini pemain/user harus menebak gambar dari alat musik yang tampil dengan memilih jawaban yang telah di sediakan.



Gambar 7. Daftar Alat Musik

Tampilan di atas adalah berisikan sejarah alat musik dan cara penggunaannya.

D. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang dilakukan dari tahap perancangan hingga pengujian terhadap aplikasi game/permainan edukasi sebagai alat bantu pengenalan alat musik dan lagu daerah Jawa Barat untuk anak dengan usia 6-12 Tahun, maka di simpulkan bahwa aplikasi ini mudah di gunakan serta di pahami. Dapat menambah wawasan budaya lagu dan alat tradisional, serta memupuk rasa cinta Tanah Air serta adanya rasa ketertarikan dengan alat musik dan lagu daerah karena disajikan menarik melalui edukasi menggunakan telepon pintar yang berbasis android.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar., Media Pembelajaran, PT. Rajagrafindo Persada, 2016
- Darmawan Deni., Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi., Teori dan Aplikasi., Rosda., 2012
- Eko Purnomo, dkk, Seni Budaya, Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud, 2017 ISBN 978-602-427-024-7
- Gilang Wisnu Saputra dkk., Pengaruh Teknologi Informasi terhadap kecerdasan (Intelektual, spriritual, emosional dan sosial) Jurnal Informatika : Sistem Informasi., 10(2)., 2017, 77-88
- Haris Budiman., Peran Teknologi dan Komunikasi dalam Pendidikan., Al Tadzkiyyah., Jurnal Pendidikan Islam., Volume 8 No 1, 2017
- Jogiyanto HM., Pengenalan Komputer., And Offset, Yogyakarta, 1999
- Kadir, Abdul., Pemrograman Aplikasi Android, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2013
- Ladjamudin Al-bahra., Analisis dan Desain Sistem Informasi., Graha Ilmu. Yogyakarta., 2005
- Maladi, A I., Kesenian Tradisional sebagai sarana strategi kebudayaan d tengah determinasi Teknologi komunikas., Nusa., Volume 12 No 1 Febuari 2017
- Soepandi Atik, dkk., Ragam Cipta mengenal seni pertunjukan daerah Jawa Barat., CV Beringin Sakti., Dasentra Bandung., 1995
- Soewito, DS., Mengenal Alat Musik., Titik Terang., 2010
- Yudhanto, Yudha dkk., Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio., PT Elex Media Komputindo., 2017

RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) DENGAN SISTEM KONTROL *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS) DAN OPTIMALISASI KAPASITAS BATERAI

Irawati¹⁾, Sunardi²⁾, Aris Nurwanto³⁾

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Correspondence author: Irawati, dosen02831@unpam.ac.id, Tangerang Selatan, Indonesia

Abstract

In light of information on sun-powered radiation analyzed from 18 circumstances in Indonesia, sun-based radiation in Indonesia can be appointed toward the western and eastern districts of Indonesia by shipping radiation drawing nearer 4.5/m²/day. Solar power sources are particularly suitable for use in regions of Indonesia, where there is great solar heat. The use of these solar power sources (PLTS) would be more beneficial if they harmonized with the power plant (country). The slow uncoordinated power transfer when operated by humans will affect the efficiency and reliability of the syncretic system between the PLTS and the PLTS, and automatic control systems are needed. These automatic control plans are commonly called Automated Transfer Switch (ATS). On PLTS power conversion of solar energy into electricity with Solar Panels 100 Watt Peak, Solar Charger Controller (SCC) 20A, Battery 12v/20 Ah, Inverter 500 watts and Low Voltage Disconnect module. Whereas the ats control system requires a component of it is Miniature Circuit Breaker (MCB), Magnetic Contactor, Switch Relay, and Time Delay Relay (TDR). The switching process of testing between source PLTS and PLN with ATS control can run automatically on priority PLN modes meaning PLTS as backup, or PLTS priority mode as backup systems. On testing the Optimized Battery Capacity, testing Low Voltage Protection source of batteries can be disconnected on set-point under 10.8 v, an Auto Cut Charging Protection can break the charging of the batteries at 13.8 v, and Cycle Use testing optimally does a battery charge while releasing battery energy.

Keywords: solar power, automatic control system, optimized battery

Abstrak

Berdasarkan data radiasi matahari yang diperiksa dari 18 situasi di Indonesia dapat didelegasikan pada wilayah barat dan timur dengan angkut radiasi mendekati 4,5 kWh/m²/hari. Sumber daya listrik tenaga surya sangat cocok digunakan di wilayah indonesia yang memiliki energi panas matahari yang besar. Pemanfaatan sumber Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) akan menguntungkan jika sinkron dengan sumber daya PLN (Perusahaan Listrik Negara). Perpindahan daya yang lambat dan tidak terkoordinasi dengan baik bila dioperasikan oleh manusia, akan mempengaruhi efisiensi dan keandalan dari sistem sinkronisasi antara PLN dengan PLTS, maka diperlukan sistem kontrol yang dapat bekerja secara otomatis. Rancangan kontrol otomatis ini biasa disebut dengan *Automatic Transfer Switch* (ATS). Pada sumber PLTS memanfaatkan konversi energi panas matahari menjadi listrik dengan panel surya 100W, SCC 20A, Baterai 12V/20 Ah,

Inverter 500 Watt dan Modul Low Voltage Disconnect. Sedangkan pada sistem kontrol ATS memerlukan komponen diantaranya adalah *Miniature Circuit Breaker (MCB)*, Kontaktor, *Relay Switch* dan *Time Delay Relay (TDR)*. Hasil pengujian proses *switching* antara sumber PLTS dengan PLN dengan kontrol ATS dapat berjalan otomatis pada Mode Prioritas PLN artinya PLTS sebagai backup, ataupun Mode Prioritas PLTS yang sumber PLN dijadikan sistem backup daya. Pada pengujian Sistem Optimalisasi kapasitas baterai Pengujian *Low Voltage Disconnect Protection* sumber dari baterai dapat terputus pada *set-point under 10.8V*, Pengujian *Auto Cut Charging Protection* dapat memutus pengisian baterai pada tegangan 13.8V, dan Pengujian *Cycle Use* bekerja dengan optimal melakukan pengisian baterai sekaligus melepaskan energi baterai.

Kata Kunci: pembangkit listrik, tenaga surya, automatic transfer switch

A. PENDAHULUAN

Penduduk Indonesia dalam rutinitas sehari-hari mereka sangat tunduk pada PT. PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang memberikan administrasi ketenagalistrikan. Hal ini diharapkan karena individu sangat bergantung pada ketahanan listrik untuk kebutuhan kehidupan sehari-hari. Tanpa daya listrik, banyak kegiatan penting ini tidak dapat dipenuhi. Jika ada pemadaman listrik, akan merepotkan konsumen karena tidak mempunyai sistem backup daya.

Persoalan yang terjadi adalah suplai listrik utama dari PLN tidak stabil, suatu saat akan terjadi pemadaman yang dapat diakibatkan oleh gangguan pada kerangka kerangka produksi, kerangka transmisi dan kerangka distribusi energi. Pemadaman dapat mengakibatkan terganggunya kelancaran pada rumah-rumah pribadi, bahkan pada sektor-sektor esensial di bursa, penginapan, perbankan, klinik, pusat pendidikan, dan kawasan modern dalam melakukan pelayanan publik. Jadi permasalahan ini benar-benar membutuhkan daya listrik yang kontinuitas.

Saat ini, kemajuan baru memungkinkan ukuran energi yang sama untuk memindahkan lebih banyak barang daripada inovasi yang biasanya digunakan dalam periode panjang diskusi alam sekitar tahun 1970-an. Akhir dari penyusunan ini adalah

Laporan Brundtland yang memulai gagasan Pembangunan Berkelanjutan dalam laporannya tahun 1987 yang terkenal dengan gagasan "... mengatasi masalah zaman sekarang tanpa mengorbankan kapasitas orang di masa depan untuk mengatasi masalah mereka. Masalah "Ide tentang pergantian peristiwa yang dapat dipertahankan atau "pergantian peristiwa yang dapat didukung" memiliki 3 kolom, khususnya kolom ekologi, keuangan, dan sosial. Kemajuan besar harus menunjukkan kebaikan dalam tiga kolom ini.

Berdasarkan data radiasi matahari yang diperiksa dari 18 situasi di Indonesia, radiasi bertenaga matahari di Indonesia dapat didelegasikan sebagai berikut: wilayah barat dan timur Indonesia dengan angkut radiasi di Wilayah Indonesia Bagian Barat (KBI) mendekati 4,5 kWh/m²/hari dengan perubahan bulan ke bulan sekitar 10%; dan di Indonesia Timur (KTI) sekitar 5,1 kWh/meter²/hari dengan modifikasi bulanan sekitar 9%. Mengenai pembangkit listrik, sebagai negara yang mempunyai 2 musim yaitu musim panas dan musim hujan yang lembab, Indonesia memiliki batas kekuatan berbasis matahari yang sangat besar.

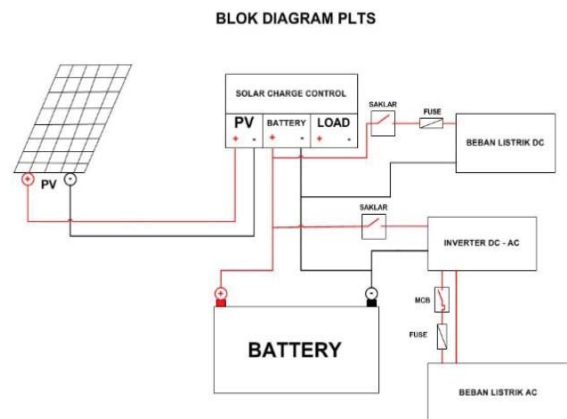
Penggunaan sumber daya berbasis sinar matahari tentu akan lebih produktif dengan asumsi aplikasi ini digabungkan dengan kerangka sistem kontrol yang handal, dalam penyusunan tugas terakhir ini penulis akan

melibatkan sel surya sebagai sumber pendukung sumber daya listrik dan PLN sebagai sumber primer untuk memasok beban perangkat keras listrik rumah tangga. Pada kondisi cuaca terik matahari tentunya tegangan solar sel akan menghasilkan energi yang optimal. Pada saat kondisi mendung, solar sel tentunya akan menghasilkan daya listrik yang kecil juga. Nilai tegangan solar sel dapat diturunkan maupun dinaikkan dengan Solar Charging Controller (SCC). Dengan tegangan keluar dari SCC bisa digunakan untuk mengisi baterai. Tegangan keluar baterai jika hendak diubah menjadi tegangan AC mengharuskan arus listrik melewati rangkaian inverter (Pitvande, 2011).

Motivasi di balik penelitian ini adalah penulis akan membuat suatu rancangan untuk memberikan kenyamanan dan keuntungan bagi individu yang berada di daerah yang sering terjadi pemadaman listrik dan juga untuk individu yang harus memakai daya listrik non-stop seperti pelaku usaha. Pada rancangan ini, penulis akan menggabungkan sumber daya listrik dari jaringan listrik PLN dengan PLTS dan menggunakan sistem kontrol yang handal. Pada sistem kontrol akan menggunakan dua mode kerja yaitu dengan mode beban di prioritaskan PLN dan mode beban di prioritaskan ke PLTS.

Sistem Distribusi

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah pembangkit tenaga listrik yang mengubah tenaga berbasis matahari menjadi energi listrik. PLTS sering juga disebut Solar Cell atau Solar Photovoltaic yang memanfaatkan siang hari untuk menghasilkan listrik. Energi yang dihasilkan dari modul PV memiliki tegangan DC, yang dapat diubah menjadi daya AC dengan menggunakan inverter jika diperlukan tegangan 220V untuk memasok listrik rumah tangga.



Gambar 1. Sistem Instalasi Panel Surya

Maka dari itu, meski dalam cuaca teduh atau mendung selama ada cahaya modul PV akan tetap bisa menghasilkan energi listrik. Pemanfaatan pembangkit tenaga berbasis sinar matahari terutama dalam kehidupan sehari-hari dapat digunakan untuk kebutuhan listrik rumah tangga atau umumnya dimanfaatkan sebagai sumber tenaga dari penerangan lampu jalan.

Dalam pemakaian panel surya, sumber daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya ataupun energi panas dari cahaya matahari yang terpancar dan dikumpulkan berlawanan dari jaringan listrik. Dalam sistem distribusi energi listrik wajib di pertimbangkan pula sistem penyaluran yang andal. Ketidakkontinuitas penyediaan tenaga listrik umumnya disebabkan oleh pemadaman yang berasal dari PLN, biasanya disebabkan oleh keterbatasannya pembangkit PLN, dapat pula ada kendala semacam kebakaran rumah secara besar, dan faktor alam seperti pohon tumbang yang menimpa kabel jaringan. Adapun sebagian perihal lain yang menyebabkan pemadaman ialah konsumsi tenaga listrik pada sampai beban puncak serta terdapatnya kendala pada pembangkit, jaringan transmisi serta distribusi. Oleh sebab itu buat mengatasi ketidakkontinuitas tenaga listrik membutuhkan sumber tenaga alternatif lain yang hendak menyuplai beban listrik disaat suplai tenaga listrik dari PLN terputus ataupun kebalikannya (Dido, 2019).

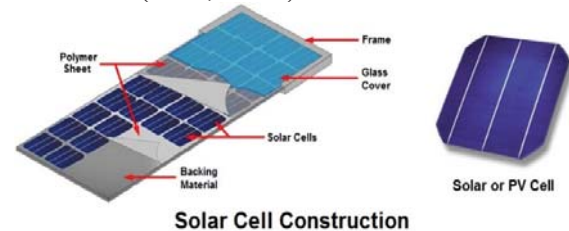
Teknologi sistem pengalihan suplai tenaga yang diketahui dengan nama Automatic Transfer Switch (ATS), bersumber pada kasus yang dikemukakan diatas, maka diperlukan sistem sumber daya listrik yang berkelanjutan untuk mengatasi sumber daya listrik terbatas yang disediakan dari PLN. Manfaat dari sistem ini juga dapat mendapatkan keuntungan finansial berbentuk penyusutan bayaran tarif konsumsi listrik PLN, disini lain kita juga harus memberi proteksi baterai pada panel surya agar senantiasa dalam keadaan baik serta bermasa pakai panjang. Sistem perlindungan pada baterai juga diperlukan, sistem ini dapat di setting sesuai kebutuhan kita atau dalam aturan standar harus disisakan 80% dari kapasitas penuh baterai (Ahmad, 2020).

Panel Surya

Pengisi daya bertenaga matahari adalah perangkat yang terdiri dari sel berbasis matahari yang mengubah energi panas siang hari menjadi energi listrik, sering disebut sebagai matahari berbasis matahari atau "sol" karena matahari adalah sumber cahaya paling membumi yang dapat digunakan. Pengisi daya berbasis sinar matahari sering disebut fotovoltaik, fotovoltaik dapat diartikan sebagai perubahan "cahaya - listrik". Sel berbasis matahari atau sel PV bergantung pada dampak fotovoltaik untuk mempertahankan tenaga berbasis sinar matahari yang memicu arus mengalir di antara 2 konstruksi bermuatan yang membatasi (Idris, 2019).

Jumlah penggunaan pengisi daya bertenaga sinar matahari di bagian pembangkit listrik dunia sangat kecil, karena dibatasi oleh biaya yang signifikan per Watt dibandingkan dengan daya dengan produk minyak bumi yang bisa berkali-kali lebih tinggi, tergantung pada keadaan. Pengisi daya berbasis sinar matahari telah menjadi energi yang terkenal dalam sejumlah penggunaan, misalnya, menjalankan penerangan jalan atau gadget elektronik lainnya di daerah yang jauh, dan dalam pengujian pengisi daya

bertenaga matahari telah digunakan untuk mengendalikan kendaraan balap dalam tantangan seperti World Solar Challenge di Australia (Idris, 2019).



Gambar 2. Konstruksi Panel Surya

Solar Charger Controller

Pengontrol Pengisian Berbasis Matahari atau biasa disebut Solar Charger Controller adalah perangkat keras elektronik yang biasanya digunakan untuk mengontrol arus searah yang dibebankan ke baterai dan kemudian diambil dari baterai ke beban yang terpasang. Pengatur muatan berbasis sinar matahari ini mengontrol overcharging (pengisian yang berlebihan karena baterai penuh) dan dapat melindungi tegangan tinggi dari pengisi daya/sel berbasis matahari. Kelimpahan tegangan dalam pengisian dapat mempengaruhi masa pakai baterai yang digunakan (Sopandi & dkk., 2021).



Gambar 3. Solar Charger Controller

SCC berjalan secara otomatis yang dapat mengamankan terhadap muatan penuh dan pemotongan tegangan rendah. Seperti disebutkan di atas, regulator pengisian berbasis matahari yang baik pada umumnya memiliki kemampuan untuk mengetahui batas baterai. Ketika baterai terisi penuh hingga arus pengisian alami dari pengisi daya bertenaga sinar matahari/sel berbasis matahari ditutup. Teknik pengenalan ini

melalui pengamatan level tegangan baterai. Pengatur pengisian daya matahari dapat memberi energi baterai ke tingkat tegangan tertentu, setelah itu jika tingkat tegangan turun, baterai akan diisi sekali lagi.

Baterai

Baterai merupakan alat media penyimpanan tenaga yang bersumber dari modul PV berbasis sinar matahari, baterai listrik adalah alat yang terdiri dari minimal 2 sel elektrokimia yang mengubah energi senyawa kimia menjadi energi listrik. Setiap sel memiliki katoda (kutub positif) dan anoda (kutub negatif), kutub dengan tanda positif menunjukkan bahwa energi potensial lebih menonjol daripada poros dengan tanda negatif. Kutub yang bertanda negatif adalah sumber elektron yang terkait dengan sirkuit luar yang akan mengalir, dan menyampaikan sumber daya listrik ke perangkat eksternal yang terpasang. Ketika baterai dihubungkan dengan sirkuit luar, elektrolit dapat bergerak sebagai partikel di dalamnya, menyebabkan reaksi sintetik pada kedua poros (Roal Mario,2015).



Gambar 4. Baterai Panel Surya

Baterai yang sering digunakan untuk media penyimpanan daya pada solar cell adalah baterai tanpa timbal (bebas perawatan), yang juga disebut baterai recombinant atau baterai VRLA (Valve Regulated Lead Acid atau klep pengatur asam timbal).

Inverter

Inverter adalah alat elektronik yang mengubah daya aliran searah (Direct Current)

dari baterai atau papan sel berbasis tenaga matahari menjadi aliran listrik bolak-balik (Alternating Current). Pemanfaatan Inverter dari dalam Pembangkit Listrik (PLTS) bermanfaat untuk memperbesar tegangan 220 Volt AC, misalnya berguna untuk berbagai perangkat keras elektronik seperti PC, peralatan korespondensi, TV, dan sebagainya. dimanfaatkan untuk perangkat keras elektronik rumah tangga dan semua tempat yang membutuhkan penguatan (power) yang mempunyai kemampuan untuk menggantikan aset kelistrikan PLN (Subandi, dkk., 2021).



Gambar 5. Inverter DC to AC

Inverter berguna ketika peralatan elektronik kita membutuhkan energi listrik AC. Inverter memotong dan memutar arus DC untuk menghasilkan gelombang segi 4 yang kemudian dipisahkan menjadi gelombang sinus yang dimodifikasi, dan menghilangkan gelombang harmonik yang tidak diinginkan. Tidak banyak inverter memberikan gelombang sinus murni sebagai hasil. Sebagian besar model yang tersedia menghasilkan apa yang dikenal sebagai "gelombang sinus yang berubah", dengan alasan bahwa hasil tegangannya dapat dipastikan bukan sinusoid yang tidak tercemar. Ketika kita mempertimbangkan efektivitas, gelombang sinus yang disesuaikan bekerja lebih baik dibandingkan dengan inverter sinusoidal murni. Beberapa poin menarik dalam penentuan inverter yang akan digunakan:

1. Batas beban dalam Watt, coba pilih inverter yang kapasitas daya sudah dekat dengan beban yang perlu kita gunakan untuk keandalan perangkat yang bekerja.

2. Masukan DC 12 Volt atau 24 Volt.
3. Pure Sine Wave ataupun Modified/Square Sine Wave output AC.

B. METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian ini diperoleh dari berbagai literatur yang sudah ada, seperti jurnal, internet dan buku. Hubungan data sampel yang saya dapat dengan object yang saya teliti selama ini peneliti masih banyak menggunakan panel kontrol Automatic Transfer Switch banyak memakai sistem sumber daya primer dan sumber daya sekunder untuk sistem backup.

Pada penelitian ini, pengembangan rancangan PLTS dengan sistem Automatic Transfer Switch dan Optimalisasi Kapasitas Baterai dilakukan untuk membantu mengatasi atau mengantisipasi listrik padam dari PLN dengan cadangan baterai dan inverter untuk mengubah arus DC ke AC. Dengan adanya rancangan ini diharapkan jika terjadi pemadaman dari sumber primer yaitu PLN, dengan sistem Automatic Transfer Switch sumber listrik sekunder yaitu PLTS akan membackup otomatis untuk mensuplai beban terpasang dan ketika baterai PLTS mengalami drop voltage suplai untuk ke beban juga bisa memutuskan aliran daya secara otomatis. Sehingga dari proteksi Low Voltage Disconnect (LVD) dapat memperpanjang pemakaian baterai panel surya. Mode kedua yang dapat di pakai yaitu beban terpasang akan di prioritaskan memakai sumber PLTS, jika baterai sebagai penyimpan daya mengalami drop voltage beban akan diambil alih PLN. Ketika baterai terisi kembali, beban akan diambil alih kembali oleh PLTS karena di setting sebagai sumber primer dengan *rotary switch* kontrol. Dengan adanya rancangan sistem kontrol PLTS ini diharapkan penulis dapat memahami prinsip dasar sistem distribusi dan kontrol PLTS, menjalankan dan menganalisis sistem rancangan kontrol PLTS ini.

Perencanaan Penelitian

Dalam penelitian yang penulis lakukan diperlukan perancangan bagaimana proses penelitian dapat berjalan hingga diperoleh kesimpulan dari penelitian tersebut. Di bawah ini dijelaskan bagaimana langkah – langkah penelitian berjalan:

1. Studi Pustaka
Pada tahap ini data penelitian diambil dari sumber – sumber penelitian seperti teori – teori dan juga beberapa rumus – rumus yang mendukung penelitian ini. Seperti dari jurnal ilmiah, buku – buku referensi, dan juga laporan penelitian, yang digunakan sebagai referensi dalam penulisan dan pembahasan seperti yang tertera dalam daftar pustaka.
2. Identifikasi dan Perumusan Masalah
Setelah dilakukan studi pendahuluan, maka akan didapatkan permasalahan yang akan diteliti. Dengan memahami permasalahan yang ada maka akan dibuat perumusan masalah untuk menyelesaikan masalah secara bertahap. Dalam menemukan permasalahan, dilakukan dengan cara melihat permasalahan yang pernah terjadi kemudian mencoba memecahkan masalah tersebut yang dalam hal ini merancang sebuah alat yang bisa berguna sebagai sarana pengalihan beban listrik dengan waktu yang singkat dan dengan keandalan yang tinggi, maka dirancanglah alat yang disebut sebagai Automatic Transfer Switch.
3. Pengolahan Data
Pengolahan data akan dimulai setelah semua data yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian didapat, pengolahan data disini dilakukan dengan melakukan perhitungan komponen diantaranya:
 - a. Kapasitas Panel Surya.
 - b. Kapasitas Baterai.
 - c. Daya pada Solar Charge
 - d. Controller.
 - e. Waktu yang diperlukan untuk switching dari sumberdaya PLN atau sebaliknya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Energi Listrik

Adapun perencanaan ini akan berisi tentang penentuan energi listrik yang akan disuplai ke beban dan perhitungan energi 1 hari. Penentuan energi listrik yang akan disuplai bertujuan untuk mengetahui jumlah daya listrik yang diperlukan sesuai dengan jumlah beban yang akan dipasang untuk percobaan pembebanan rangkaian sistem kontrol panel. Dalam penelitian ini beban direncanakan untuk pengujian alat berupa Lampu LED (*Light Emitting Diode*) Aquarium 9 Watt dan Pompa Filter Aquarium 8 Watt. Digunakannya beban pada Tabel 1. Kebutuhan Daya, dikarenakan beberapa masyarakat dengan hobi aquascape harus mempunyai daya listrik standby untuk menyalakan pompa filter dan lampu untuk mempertahankan ikan peliharaan jika terjadi pemutusan daya dari PLN.

Tabel 1. Kebutuhan Daya

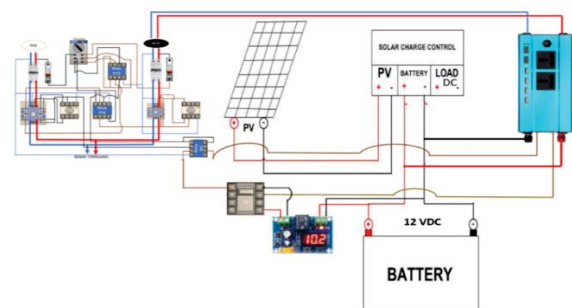
Jenis Peralatan	Jumlah	Daya (Watt)	Operasi (Jam)	Total Energi
Pompa Filter Aquarium	1	8 Watt	24 Jam	192 Watt
Lampu LED Aquarium	1	9 Watt	8 Jam	72 Watt
Total Energi Harian			17 Watt	264 Watt

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa jumlah beban yang akan digunakan adalah 2 unit, dimana total beban yang akan dipakai adalah 17 W dengan penggunaan energi selama 24 jam sebesar 264 Wh setiap hari. Akan berguna juga untuk memperhitungkan berapa banyak energi yang diharapkan setiap hari untuk memasok energi listrik ke beban selama 1 hari dengan tujuan akan menghasilkan total daya selama 1 hari sebesar 264 Wh. Dalam proses penyusunan sistem plts kebutuhan dari panel surya harus sesuai dengan keperuntukannya dimana besar dan konfigurasi harus disesuaikan dengan beban yang akan digunakan dan alat pendukung yang akan dipakai.

Perakitan Panel Kontrol ATS

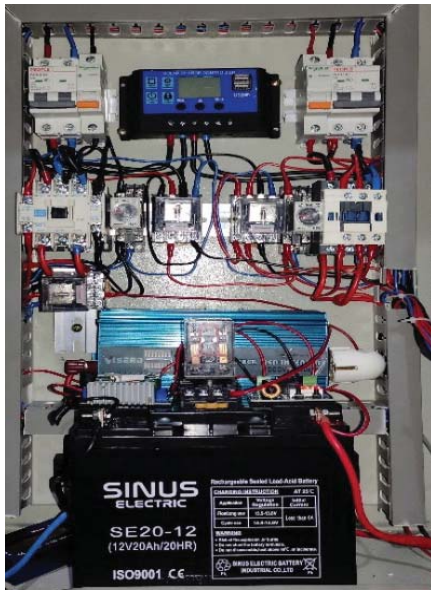
Proses pembuatan panel kontrol Automatic Transfer Switch dilakukan terlebih dahulu dengan perencanaan desain bagian, sehingga jarak antar bagian dapat dilihat tampak rapi sempurna dan mungkin bagian-bagian komponennya beralur sesuai cara kerja dan tidak bersentuhan, berguna untuk mencegah terjadinya korsleting sehingga bisa menyebabkan komponen menjadi rusak. Pengaturan ini mencakup: membuat wiring diagram, design box kontrol panel dan peletakan komponen dalam box panel kontrol.

Gambar dibawah merupakan gambar yang akan di instal dalam perakitan panel listrik. Hal ini bertujuan untuk mempermudah penulis untuk merangkai panel kontrol, sehingga penulis mendapatkan gambaran aliran daya dan cara kerja komponen kontrol panel yang bagus, baik dan benar dan tentunya agar menghindari terjadinya hubungan arus pendek listrik.



Gambar 6. Wiring Kontrol Panel ATS

Pemasangan komponen dilakukan sesuai dengan wiring diagram yang telah dibuat. Setelah alat dan bahan sudah lengkap, selanjutnya dilakukan pengaplikasian susunan komponen dengan rapi seperti peletakan kabel duct, rail MCB, indikator pada pintu panel dan terminal blok



Gambar 7. Panel Kontrol ATS

Pengujian Panel ATS

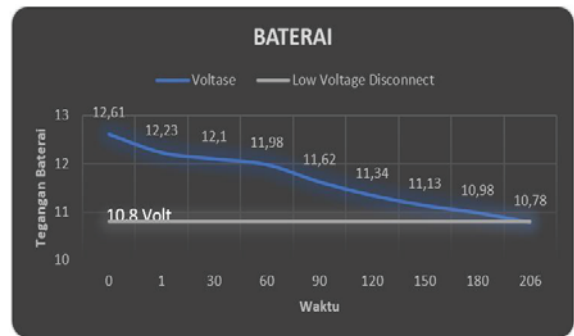
Setelah tahapan perakitan semua komponen – komponen alat menjadi satu maka dilakukan pengujian untuk mengetahui unjuk kerja dari ATS ini sesuai atau tidak dengan rancangan yang telah dibuat dengan tabel yang ada sebelumnya, maka didapat hasil pengujian yang telah dilakukan dengan Panel surya sebagai sumber utama suplai.

Tabel 2. Operasi Mode Panel ATS

Catatan Kondisi	Operasi Mode		Suplai PLN	Suplai PLTS/INV	Beban Tersambung PLN/PLTS	Waktu Pengujian
	Prioritas PLN	Prioritas PLTS				
1	ON	OFF	ON	OFF	PLN	1 Menit
			OFF	ON	PLTS	1 Menit
			OFF	OFF	-	20 Detik
2	OFF	ON	ON	ON	PLTS	1 Menit
			ON	OFF	PLN	1 Menit
			OFF	OFF	-	20 Detik

Pengujian Low Voltage Disconnect

Pengujian Low Voltage Disconnect Protection maka dihasilkan gambar grafik sebagai berikut:

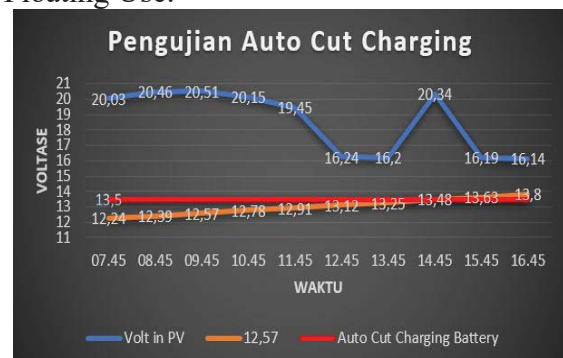


Gambar 8. Pengujian LVD Protection

Dari percobaan diatas diketahui jika baterai pada tegangan 12,61 V sampai 10,80 Volt memerlukan waktu 206 menit untuk menyalakan beban sebesar 67 Watt dan LVD sebagai trigger dapat memutuskan switch inverter ketika memasuki baterai dengan tegangan 10,7 Volt.

Pengujian Auto Cut Charging

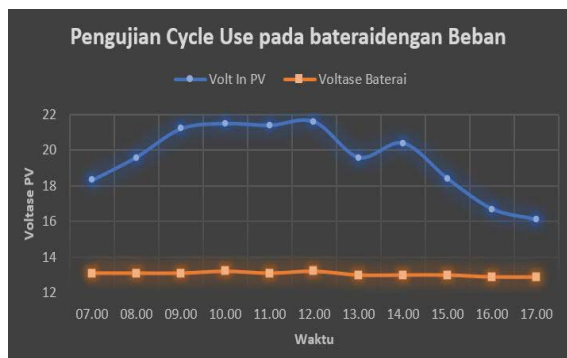
Dari grafik dibawah, Voltase dan Arus dari solar panel terindikasi naik-turun menandakan bahwa cuaca sangat berpengaruh dalam pengisian. Dari tegangan baterai 12,24 – 13,80 Volt memerlukan waktu ± 10 jam untuk memasuki Standby Use atau Floating Use.



Gambar 9. Pengujian Auto Cut Charging

Pengujian Cycle Use dengan Beban

Pengujian Cycle Use pada baterai dengan beban maka dihasilkan gambar grafik sebagai berikut:



Gambar 10. Pengujian Cycle Use

Dari hasil data tabel dan grafik percobaan diatas, bahwa sistem pengisian dan discharging dapat berjalan bersamaan.

D. PENUTUP

Dari pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa dalam rancangan ini komponen utama yang digunakan untuk pengujian adalah Panel Surya 100 WP, SCC 20A, Baterai 12V/20 Ah, dan Inverter 500 Watt Modified Sine Wave, Miniature Circuit Breaker, Kontaktor, Relay Switch, Time Delay Relay dan Indikator-indikator.

Hasil pengujian proses switching antara sumber PLTS dengan PLN dengan kontrol ATS dapat berjalan otomatis pada Mode Prioritas PLN artinya PLTS sebagai backup, ataupun Mode Prioritas PLTS yang sumber PLN dijadikan sistem backup daya.

Pada Sistem Optimalisasi kapasitas baterai LVD Protection dapat bekerja dengan baik yaitu dapat memutuskan tegangan dari inverter jika baterai dalam keadaan low voltage pada rating under 10.8 Volt, Pengujian Auto Cut Charging Protection dapat mengisi baterai sampai dengan 13.8 Volt dan Cycle Use yaitu proses sistem ini dapat bekerja menyimpan energi sekaligus mengeluarkan energi untuk menjalankan beban.

E. DAFTAR PUSTAKA

Dido, D.D. dkk. 2019. Rancang Bangun Prototype Kontrol Dan Monitoring

Automatic Transfer Switch (ATS) Pada PLN Dan Solar Sel Berbasis Programable Logic Controller (PLC). Prosiding SNITP, Vol.3 No.1, ISSN:2548-8090. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya.

Ahmad, Z.B. 2020. Rancang Bangun Panel ATS (Automatic Transfer Switch) Antara PLTS (OFF GRID) Dengan Jaringan PLN. Jakarta: Institut Teknologi PLN.

Pitvande, Y.H. 2011. Rancang Bangun Suatu Sistem Pemanfaatan Sumber Energi Tenaga Surya Sebagai Pendukung Sumber PLN Untuk Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

Idris, Mahmud. 2019. Rancang Panel Surya Untuk Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Daya 900 Watt. Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan Vol.1 No.1 e-ISSN 2685-7014 p-ISSN 2685-2276. Jambi: Politeknik Jambi.

Sopandi, Jajang. dkk. 2021 Optimalisasi Penggunaan Solar Charge Control untuk Memaksimalkan Output Daya pada Solar Water Pump System. Jurnal STROOM Vol.1 No. 1. Karawang: Universitas Singaperbangsa.

Subandi, dkk. 2021. Optimalisasi Daya Keluaran Panel Surya Terhadap Beban Motor DC Menggunakan Boost Converter Pada Sistem Akuaponik. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) ISSN: 1979-911X. Yogyakarta: IST AKPRIND.

Roal, Mario. 2015. Peningkatan Efisiensi Energi Menggunakan Baterai Dengan Kendali Otomatis Penerangan Ruang Kelas Berbasis PLTS. Jurnal ELKHA Vol.7 No.2. Pontianak: Politeknik Negeri Pontianak.

SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN NOTIFIKASI WHATSAPP

Lela Nurlaela¹⁾, Ria Gazali²⁾, Asep Awaludin³⁾

¹Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

^{2,3}Prodi Teknik Elektronika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: L.Nurlaela, lela@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

Fires are often caused by human negligence in carrying out their activities at home, such as not knowing that a gas cylinder in their house is leaking. If left unchecked, it will result in a fire. A technology is needed that can assist in providing security for their residence in real time for 24 hours. LPG gas is flammable if it is ignited by a fire around it, so the storage area uses a tube that is not easily leaked. The Internet of Things is a physical device capable of exchanging information and connected to the system so that it provides great benefits. The formulation of the research problem is how to design a system to detect gas leaks, sparks, which can be informed via WhatsApp. The resulting tool uses an Arduino microcontroller, can monitor gas leaks, which can be informed via WhatsApp messages. After going through a series of trials this tool went well as expected.

Keywords: gas leaking detection, microcontroller, android, whatsapp messages

Abstrak

Kebakaran sering diakibatkan karena kelalaian manusia dalam melakukan aktivitasnya di rumah, seperti tidak mengetahui jika tabung gas di rumahnya sedang bocor, Jika dibiarkan akan berakibat yang dapat mengakibatkan kebakaran. Diperlukan sebuah teknologi yang dapat membantu dalam memberikan keamanan bagi tempat tinggalnya secara real time selama 24 jam. Gas LPG mudah terbakar jika terpicu oleh api yang berada di sekitarnya, maka tempat penyimpanannya menggunakan tabung yang tidak mudah bocor. *Internet of Things* berupa perangkat fisik yang mampu bertukar informasi dan terhubung ke dalam sistem sehingga memberikan kemanfaatan besar. Rumusan masalah penelitian ini bagaimana merancang sistem untuk mendeteksi kebocoran gas, percikan api, yang dapat diinformasikan melalui WhatsApp. Alat yang dihasilkan menggunakan mikrokontroler arduino, dapat memonitoring adanya kebocoran gas, yang dapat diinformasikan melalui pesan WhatsApp. Setelah melalui serangkaian uji coba alat ini berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan.

Kata Kunci: deteksi, kebocoran gas, android, mikrokontroler, pesan whatsapp

A. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Kebutuhan hidup masyarakat selama ini bergantung pada alam, dengan makin berkurangnya ketersediaan sumber daya alam yaitu dari energi fosil, khususnya minyak bumi. Oleh karena itu penggunaannya harus dapat dikurangi yaitu dengan beralih dari keterbatasan sumber daya alam dari energi fosil ke sumber daya alam yang masih melimpah, contohnya energi gas alam

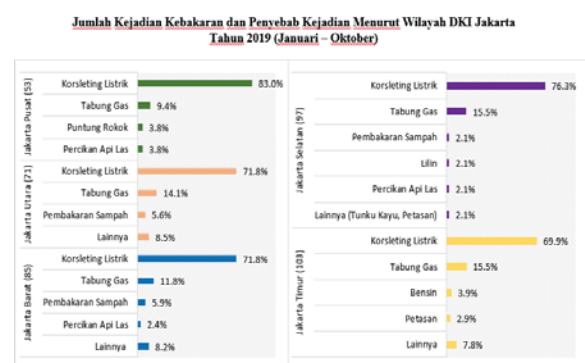
Tinggal di perkotaan tidak hanya rawan perampokan dan pencurian, tetapi juga rawan kebakaran terutama di daerah yang padat penduduk. Kebakaran sendiri sering diakibatkan karena kelalaian manusia dalam melakukan aktivitasnya di rumah seperti tidak mengetahui jika tabung gas di rumahnya sedang bocor (Saefullah et al., 2012). Jika dibiarkan bocor dan tidak ada alat pendeteksi kebocoran gas maka akan berakibat fatal jika gas tersebut sudah terkena hubungan pendek arus listrik yang dapat mengakibatkan kebakaran (Nurhuda et al., 2015). Maka dari itu diperlukan sebuah teknologi keamanan yang dapat membantu manusia dalam memberikan keamanan bagi tempat tinggalnya (Hidayat et al., 2017). Masalahnya kita membutuhkan keamanan yang real time untuk mengetahui keadaan rumah pada saat itu juga dan diawasi selama 24 jam. Sama seperti halnya kebakaran akibat kebocoran gas, kita membutuhkan sensor yg real time yang dapat memberitahu kita apakah gas di rumah bocor atau tidak, berapa persen kadar gas didalam rumah (Silalahi et al., 2022).

Gas LPG mempunyai kekurangan dalam penggunaannya, jika dibandingkan dengan minyak tanah adalah mudah terbakar jika terpicu oleh api yang berada di sekitarnya, sedangkan minyak tanah tidak mudah terpicu oleh api di sekitarnya. Tempat penyimpanan

gas LPG harus menggunakan tabung yang kuat dan tidak mudah bocor (Ikrom et al., 2016; Saefullah et al., 2012). Karena jika tabung penyimpanan gas bocor, pada saat akan digunakan akan mudah terbakar.

Gas LPG adalah gas minyak bumi yang dicairkan, komponennya didominasi propane dan butane (Widyanto & Erlansyah, 2014). Dampak buruk gas LPG terdapat pada mudahnya terjadi kebocoran bila saat pengemasan dan instalasi dilakukan dengan tidak teliti (Safari et al., 2016). Adanya kebakaran sering terdengar sebagai akibat dari tabung gas elpiji meledak, penyebab utama meledaknya tabung gas yaitu ada kebocoran pada selang, tabung atau pada *regulator*. Dalam menghindari adanya ledakan yang bisa menjadi penyebab kebakaran, maka perlu penanganan dini saat terjadi kebocoran gas. Penanganan dini tersebut pada penelitian ini dibuat program mendeteksi kebocoran gas LPG dengan memanfaatkan sensor gas mendeteksi adanya bau gas LPG maka sistem mengaktifkan *buzzer* sebagai simulasi penanganan dini (Saefullah et al., 2012; Safari et al., 2016).

Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Sampai saat ini sudah terdapat banyak warga Indonesia yang telah menjadi korban dari ledakan LPG. Hal ini disebabkan karena beberapa hal, salah satu penyebabnya adalah kurangnya kesadaran akan antisipasi awal terhadap kebocoran gas LPG.



Gambar 1. Statistik jumlah kejadian kebakaran di wilayah DKI tahun 2019



Gambar 2. Statistik jumlah kejadian kebakaran di wilayah DKI tahun 2020

Menurut data diatas kebakaran di wilayah DKI Jakarta dikarenakan pada tabung gas di urutan kedua setelah korsleting listrik dan Jumlah kejadian kebakaran terbanyak ada di Jakarta Timur dengan jumlah 103 kejadian. Sedangkan di Kepulauan Seribu tercatat hanya 1 kejadian yang disebabkan oleh tabung gas. Sementara untuk di wilayah lain seperti Jakarta Selatan, Jakarta Barat, Jakarta Utara, dan Jakarta Pusat jumlah kebakaran masing – masing yaitu 97, 85, 71 dan 53 kejadian. Penyebab kebakaran yang terjadi di Jakarta umumnya disebabkan oleh korsleting listrik (74%) dan tabung gas (14%).

Internet of Things (IoT) merupakan kumpulan benda-benda (*things*), berupa perangkat fisik (*hardware/embedded* sistem) yang mampu bertukar informasi antar sumber informasi, operator layanan ataupun perangkat lainnya yang terhubung kedalam sistem sehingga dapat memberikan kemanfaatan yang lebih besar (Setiawan et al., 2018).

Mengacu pada penelitian sebelumnya yang membahas tentang pendeteksi kebocoran gas lpg menggunakan *mikrokontroler arduino* yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas dimana penelitian tersebut menghasilkan sistem detektor gas (Muhtar et al., 2021; Widyanto & Erlansyah, 2014).

Mikrokontroler standar memiliki komponen-komponen diantaranya: cpu, rom, ram, i/o, komponen lainnya. Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input,

mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu computer pribadi dan komputer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan.

Wemos d1 mini adalah sebuah board mikrokontroler dengan tambahan fungsi untuk bisa dihubungkan ke jaringan Wifi. Wemos jenis ini merupakan versi paling rendah dimana versi tertinggi dari board *mikrokontroler* ini adalah Wemos D1 R2 (Setiawan et al., 2018). Akan tetapi wemos d1 mini ini sangat banyak peminatnya dikarenakan bentuknya yang sangat simpel, tipis dan praktis. Dengan bentuk sekecil itu dan sangat tipis, mempunyai memori 16 MB pada versi tertingginya yaitu Wemos D1 Mini Pro.

Kelebihan arduino dari platform *hardware* mikrokontroler lain adalah: ide arduino merupakan multi platform, ide arduino dibuat berdasarkan pada ide processing, pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port usb, *arduino* adalah *hardware* dan *software open source*, Biaya *hardware* cukup murah.

Whatsapp adalah sebuah aplikasi pesan instan dan lintas *plat form* untuk smarthphone, yang fungsinya hampir sama dengan SMS yang digunakan di ponsel lama (Hermawan et al., 2019). Tetapi, aplikasi Whatsapp ini tidak menggunakan pulsa untuk mengirimkan pesan, melainkan menggunakan data internet, sehingga relatif lebih hemat.

Sensor gas dan asap yang mudah terbakar ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara dan *output* pembacaannya sebagai voltase analog. Sensor tersebut dapat mengukur konsentrasi gas yang mudah terbakar 300 sampai 10.000 ppm. Sensor ini dapat beroperasi pada suhu dari -20 sampai 50 ° C dan Mengkonsumsi daya kurang dari 150 mA pada V.

B. METODE PENELITIAN

Data merupakan sumber atau bahan mentah yang sangat berharga bagi suatu proses yang menghasilkan informasi. Oleh karena itu, pengumpulan data perlu dilakukan secara cermat sehingga data – data yang diperoleh dapat bermanfaat dan berkualitas. Adapun metode pengumpulan data yang penulis gunakan adalah Observasi dan Studi Pustaka.

Observasi yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung pada objek permasalahan yang diambil dengan cara mengadakan pengamatan langsung mengenai sistem kinerja gas LPG. Observasi dilakukan pada saat dilakukan pemasangan tabung gas yang dihubungkan melalui selang regulator pada kompor agar diperoleh gambaran yang jelas tentang objek dan permasalahan yang ada. Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran. Studi Pustaka yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari, membaca dan mengumpulkan dokumen-dokumen seperti buku, artikel dan literatur-literatur sebagai referensi, yang berhubungan dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Gas LPG yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap kedalam saluran air, instalasi listrik,

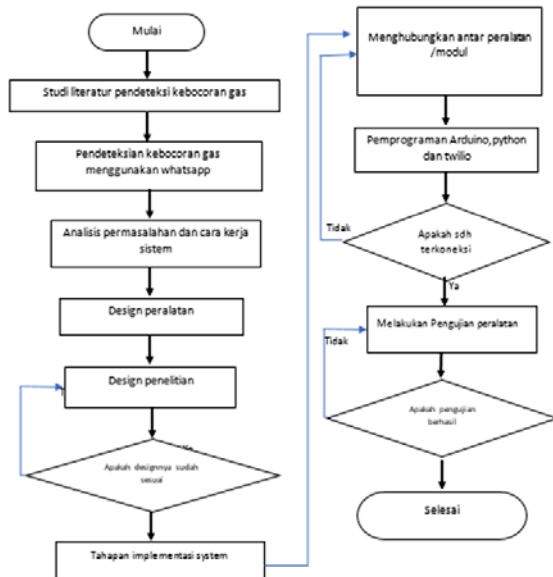
atau ke bawah karpet, maka akan sulit dideteksi oleh indera penciuman manusia. Selain itu AC dan pemanas ruangan juga dapat menutupi bau gas LPG. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini. Sehingga diperlukan suatu sistem peringatan dini dalam menanggulangnya, dengan membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas menggunakan mikrokontroler, yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas yang dapat diamati secara langsung melalui smartphone android. Mikrokontroler yang digunakan berbasis ATMEGA328, sensor MQ-6 sebagai modul sensor khusus untuk gas LPG dan *modul wemos D1 mini arduino* sebagai media transfer data dari *mikrokontroler* ke *smartphone android* melalui jaringan *internet*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahapan ini akan dijelaskan tentang kebutuhan spesifikasi perangkat keras (*Hardware*), Perangkat lunak (*Software*), dan Bahasa pemrograman yang dipakai dalam penelitian ini. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk merancang sistem ini antara lain: Laptop, Wemos D1 Mini, BreadBoard, Sensor gas MQ-2, Sensor Api, LED, Kabel Jumper, Kabel USB, Buzzer, Smartphone. Sedangkan untuk spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk merancang sistem yaitu sistem operasi windows dan arduino IDE. Adapun Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun sistem kendali lampu dan gerbang otomatis yaitu menggunakan Bahasa C# untuk membuat program pada microcontroller dan Bahasa python untuk mengaktifkan twilio.

Pada deskripsi sistem diawali dengan melakukan penentuan komponen yang akan digunakan membuat *prototype*, dan

melakukan pengujian. Berikut adalah diagram alur tahapan penelitian ini



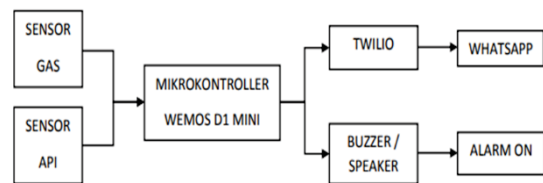
Gambar 3. Tahapan Penelitian

Sistem ini memiliki dua bagian, yaitu: perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem perangkat keras yang terdiri dari: NodeMCU ESP8266, sensor gas, Sensor Api, protoboard, kabel jumper dan LED. Sistem perangkat lunak yaitu menggunakan Arduino.IDE dengan bahasa pemrograman C#. dan pemrograman python.

Diagram Blok

Berdasarkan uraian tersebut, untuk membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan mikrokontroler yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas yang dapat diamati secara langsung melalui smartphone android melalui pesan singkat yaitu aplikasi whatsapp. Mikrokontroler yang digunakan berbasis arduino uno, sensor MQ sebagai modul sensor khusus untuk gas LPG dan sensor api serta wemos D1 mini sebagai media transfer data dari mikrokontroler ke smartphone android melalui jaringan internet. Sistem ini dilengkapi dengan buzzer sebagai sirine dan informasi data analog yang nantinya akan tampil pada smartphone android.

Guna mempermudah dalam melakukan perancangan, pembahasan dan pembuatan serta dalam memahami deskripsi kerja pendeteksi gas LPG, maka dapat dilihat pada diagram blok rangkaian seperti gambar dibawah ini. Dengan perancangan perangkat ini, koneksi dari mikrokontroler ke whatsapp adalah dengan menggunakan Bahasa python sebagai *web hosting* dan *twilio* sebagai API



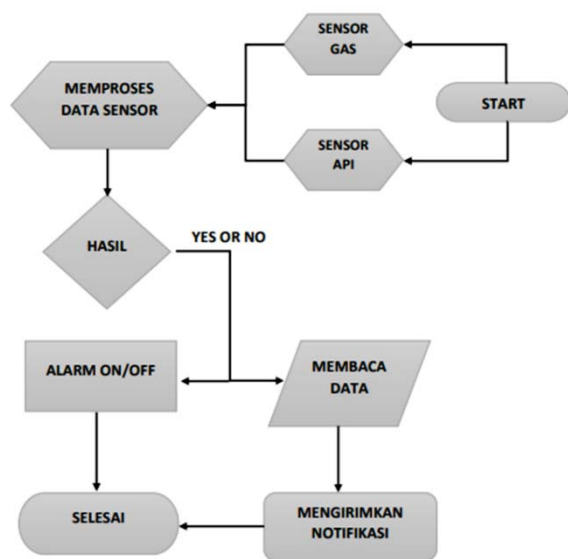
Gambar 4. Blok Diagram Rangkaian

Deskripsi kerja dari pendeteksi gas LPG dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor gas MQ melakukan pendeteksi gas LPG yang muncul dari kebocoran gas LPG dan sensor api atau sensor panas yang selanjutnya diproses oleh Wemos sebagai input dari sistem peringatan.
2. Wemos ESP8266 merupakan sistem kontrol utama yang memproses gas yang telah terdeteksi, output dari wemos ini berupa peringatan bunyi dari buzzer.
3. Wemos ESP8266 merupakan sistem kontrol utama yang memproses gas yang telah terdeteksi, selanjutnya wemos mengirim peringatan berupa notifikasi teks Whatsapp, dalam kondisi ini Wemos ESP8266 harus tersambung dengan internet melalui wireless atau wifi.

Flowchart Sistem Keseluruhan

Flowchart merupakan penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari Langkah – Langkah dan urutan prosedur dari suatu program seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Flowchart sistem keseluruhan

Bagian alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagian alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi.

Pembuatan Program

Dilakukan dengan menggunakan Wemos seperti pada gambar 6 dibawah ini, program yang digunakan adalah bahasa pemrograman Bahasa C+ yang tergolong dalam bahasa tingkat menengah. Bahasa tingkat menengah adalah bahasa pemrograman yang hampir menyerupai bahasa manusia sehingga peneliti tidak terlalu sulit untuk berkomunikasi dengan sistem ini dan membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci.

```

    #include <ESP8266WiFi.h>
    #include <ESP8266HTTPClient.h>
    #include <mqtt.h>
    #include <MQTT.h>

    // Setup WiFi network
    const char* ssid = "Tosmi Hot 9 Pro";
    const char* password = "411f1234";

    // Buzzer
    const int buzzerPin = A0; // pin A0 MQ2 terhubung ke pin anal
    int buzzer = D5; // Buzzer terhubung dengan pin D5 wemos
    int buzzerTone = 400; // nilai nada yang buzzer akan bunyikan

    // Twilio Parameters
    String account_sid = "AC1a2b3c4d5e6f7g8h9i0j1k2l3m4n5o6p7q8r9s0t1u2v3w4x5y6z7";
    String auth_token = "4023444e2707480cc2a61773094e4367";
    String from = "14193230804";
    String to = "62777792191";
    #endif
    
```

Gambar 6. Program wemos untuk input

```

    void setup() {
        Serial.begin(115200);
        WiFi.begin(ssid, password);
        pinMode(sensorPin, INPUT);
        pinMode(buzzer, OUTPUT);
        while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
            delay(1000);
            Serial.println("Connecting to WiFi..");
        }
        Serial.println("Connected to WiFi!");
    }

    void loop() {
    }
    
```

Gambar 7. Program wemos untuk proses

```

    #include <HTTPClient.h>
    #include <MQTT.h>

    // Twilio Parameters
    String account_sid = "AC1a2b3c4d5e6f7g8h9i0j1k2l3m4n5o6p7q8r9s0t1u2v3w4x5y6z7";
    String auth_token = "4023444e2707480cc2a61773094e4367";
    String from = "14193230804";
    String to = "62777792191";
    #endif

    void setup() {
        Serial.begin(115200);
        WiFi.begin(ssid, password);
        while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
            delay(1000);
            Serial.println("Connecting to WiFi..");
        }
        Serial.println("Connected to WiFi!");
    }

    void loop() {
        HTTPClient http;
        http.begin("https://api.twilio.com/2010-04-01/Accounts/" + account_sid + "/Messages.json");
        http.addHeader("Authorization", "Basic " + auth_token);
        http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
        http.addHeader("Accept", "application/json");
        http.addHeader("From", from);
        http.addHeader("To", to);
        http.addHeader("Text", "Gas Bocor!");
        http.GET();
        int httpCode = http.getStatusCode();
        Serial.println(httpCode);
        if (httpCode == 201) { //Check for the returning code
            String payload = http.getString();
            Serial.println(payload);
            Serial.println(httpCode);
            Serial.println(payload);
        }
        else {
            Serial.println("Error on HTTP request!");
        }
        http.end();
    }
    
```

Gambar 8. Baris Program Untuk Memunculkan Notifikasi

```

    #include <HTTPClient.h>
    #include <MQTT.h>

    // Twilio Parameters
    String account_sid = "AC1a2b3c4d5e6f7g8h9i0j1k2l3m4n5o6p7q8r9s0t1u2v3w4x5y6z7";
    String auth_token = "4023444e2707480cc2a61773094e4367";
    String from = "14193230804";
    String to = "62777792191";
    #endif

    void setup() {
        Serial.begin(115200);
        WiFi.begin(ssid, password);
        while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
            delay(1000);
            Serial.println("Connecting to WiFi..");
        }
        Serial.println("Connected to WiFi!");
    }

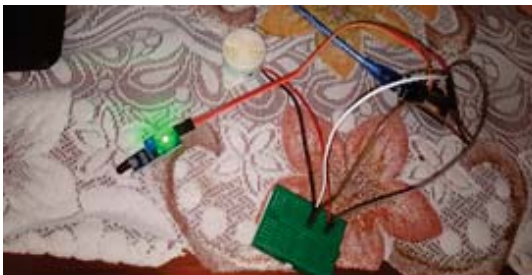
    void loop() {
        HTTPClient http;
        http.begin("https://api.twilio.com/2010-04-01/Accounts/" + account_sid + "/Messages.json");
        http.addHeader("Authorization", "Basic " + auth_token);
        http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
        http.addHeader("Accept", "application/json");
        http.addHeader("From", from);
        http.addHeader("To", to);
        http.addHeader("Text", "Gas Bocor!");
        http.GET();
        int httpCode = http.getStatusCode();
        Serial.println(httpCode);
        if (httpCode == 201) { //Check for the returning code
            String payload = http.getString();
            Serial.println(payload);
            Serial.println(httpCode);
            Serial.println(payload);
        }
        else {
            Serial.println("Error on HTTP request!");
        }
        http.end();
    }
    
```

Gambar 9. Program wemos Output

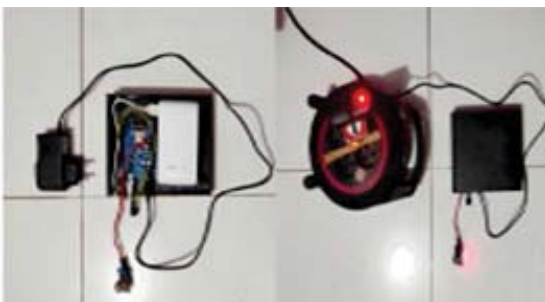
Hasil Perancangan Perangkat

Perangkat keras ini terdiri dari beberapa komponen dalam pembuatan alat pendeteksi gas menunjukkan hasil prototype yang telah dibuat. Kendala yang terjadi pada pembuatan dan pengambilan sampel data membuat data yang dikeluarkan tidak stabil dan harus dilakukan pengecekan pada koneksi sambungan dan menguji secara berkala, berikut komponen beserta fungsi dari alat yang dibuat: Modul Arduino UNO pada Gambar 4.2 yang pada penelitian ini digunakan sebagai tempat memproses data yang terbaca oleh sensor dengan membaca kepekatan pada masing-masing sensor (A, B). Sensor MQ-2 sebagai sensor pendeteksi gas. Sensor api sebagai sensor pendeteksi percikan api. Panel yang digunakan adalah panel box yang berukuran panjang 20 cm dan lebar 10 cm.

Setelah dilakukan analisis dan perancangan otomatis, maka akan mendapatkan hasil yang nantinya akan digunakan untuk menguji kesesuaian yang diinginkan dengan sistem yang telah dirancang.



Gambar 10. Perancangan Alat



Gambar 11. Perancangan Dengan Box Panel

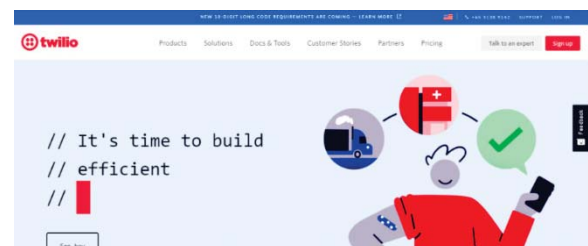
Pada gambar diatas ditunjukkan hasil tampilan dari perangkat yang telah dirakit dan disana terlihat ada dua sumber daya listrik yaitu yang utama dari sumber daya listrik rumah tangga 220 V.

Penggunaan Twilio

Beberapa langkah yang akan dilakukan untuk dapat mengaplikasikan Twilio API, antara lain: Registrasi di platform Twilio, Melakukan aktivasi di sandbox dan mendapatkan token, Melakukan testing, Mengintegrasikan Twilio API ke kode secara programmatically.

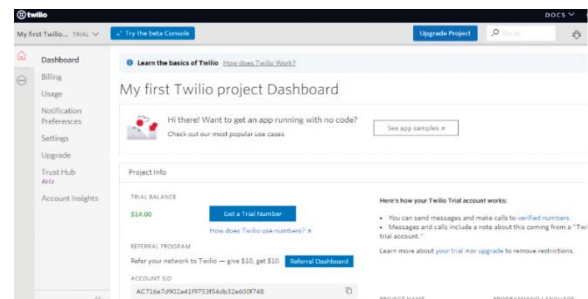
Langkah awal untuk mulai menggunakan layanan Twilio adalah dengan melakukan registrasi pada platform tersebut

Registrasi di Platform Twilio



Gambar 12. Platform twilio

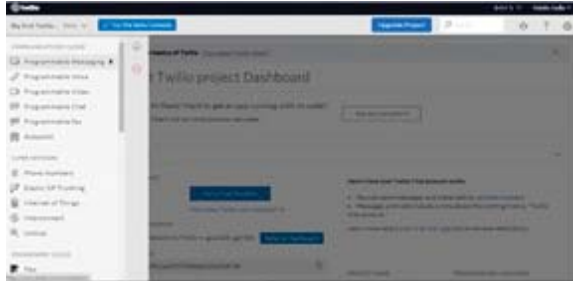
Setelah melakukan login dan registrasi, maka kita akan masuk pada console dashboard pada twilio. Di console dashboard ini juga, terdapat account sid dan auth token yang akan digunakan pada saat pembuatan program.



Gambar 13. Twilio Dashboard

Selanjutnya masuk ke dalam programmable messaging, dan kita akan mulai

memanfaatkan sandbox. Sandbox merupakan feature dimana kita melakukan beberapa langkah mulai dari verifikasi, mengirimkan pesan serta menerima pesan.



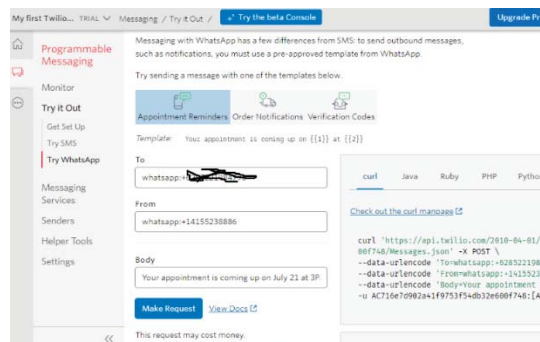
Gambar 14. Programmable Messaging

Dari bagian Programmable Messaging, masuk ke dalam bagian Try WhatsApp. Ikuti bagian tersebut dengan mengirimkan pesan yang dituliskan ke nomor yang dituliskan di petunjuk tersebut. Dalam hal ini, pesan yang saya akan kirimkan ke nomor +1 415 523 886 adalah join sister-possibly.

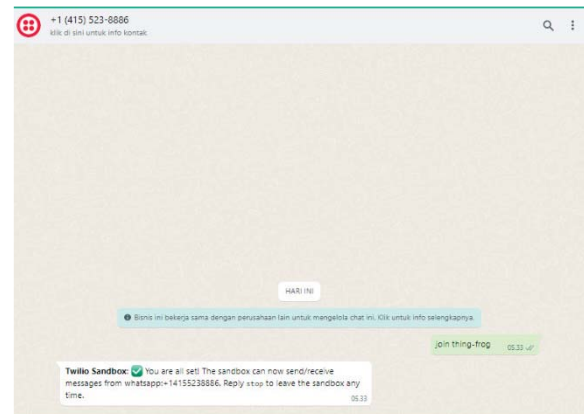


Gambar 15. Twilio Sandbox

Langkah berikutnya di Sandbox setelah melakukan verifikasi adalah dengan mencoba mengirimkan pesan satu arah dari platform Twilio ke nomor WhatsApp user seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 16. Pengiriman Pesan



Gambar 17. Hasil pengiriman di whatsapp

Mengintegrasikan Twilio API Secara Programmatically

Apabila tahapan-tahapan tersebut telah dilakukan, maka saatnya untuk melakukan aplikasi Twilio API Python secara programmatically. Pada kesempatan kali ini kita akan menggunakan aplikasi Pycharm.

Langkah pertama adalah melakukan instalasi Twilio API pada Python. Selanjutnya line code yang paling sederhana adalah sebagai berikut:

```
1 from twilio.rest import Client
2
3 msg = "Hello there"
4 client = Client("twilio_sid", "twilio_auth")
5 client.messages.create(to="twilio to", from="twilio from", body=msg, media url=url.link)
```

Gambar 18. Line code

- Pada line 1, kita melakukan import library
 - Pada line 3, kita menetapkan string "Hello" untuk variabel msg.
 - Pada line 4, kita membuat variabel client dari class Client dengan dua buah argumen, yaitu SID Twilio dan Twilio Auth.
 - Line 5 digunakan untuk melakukan konstruksi pesan yang akan dikirim.
- Method message.create akan menerima beberapa argumen, antara lain:
- to = menyatakan nomor WhatsApp (dalam format string) yang akan dikirimkan pesan
 - from = menyatakan nomor WhatsApp (dalam format string) asal pesan, dimana

dalam hal ini adalah nomor WhatsApp Twilio

- msg = menyatakan pesan dalam format string yang akan dikirimkan
- media = menanyakan link media yang akan dikirimkan dimana media tersebut dapat berupa image atau sound

Hasil Pengujian Perangkat

Pada tahap ini perancangan sebuah alat untuk mendeteksi kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2 yang terhubung dengan sebuah mikrokontroler wemos D1 mini. Fungsi dari mikrokontroler disini adalah sebagai tempat untuk memproses data analog yang terbaca oleh sensor agar menjadi satuan ppm (Part Per Million) yang merupakan standar baku satuan untuk konsentrasi gas di udara. Proses konversi yang digunakan untuk mengkonversi output analog sensor gas agar dapat menjadi satuan ppm mengikuti persamaan konversi ADC (Analog Digital Converter) pada persamaan dibawah ini.

$$Konversi\ ADC = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \cdot 1024 \dots\dots\dots (1)$$

ket : V_{in} adalah tegangan input
 V_{ref} adalah tegangan referensi

$$X = \frac{Range}{Total\ bit} \dots\dots\dots (2)$$

$$.PPM = X \cdot Konversi\ ADC \dots\dots\dots (3)$$

$$V_{in} = \frac{5V}{1023} \cdot Output\ sensor \dots\dots\dots (4)$$

Proses konversi yang digunakan untuk mengkonversi output analog sensor gas agar dapat menjadi satuan ppm mengikuti persamaan konversi ADC (Analog Digital Converter) pada persamaan 1.

$$X = \frac{(10.000 - 300)}{1024} = \frac{9700}{1024} = 9,47265625$$

Setelah nilai X didapatkan menggunakan persamaan 3.2 tahap selanjutnya adalah menghitung nilai PPM output dari sensor MQ-2 menggunakan persamaan 3. Tahap selanjutnya adalah menentukan tegangan

referensi dari sensor MQ-2. Berdasarkan datasheet, tegangan referensi yang digunakan untuk sensor MQ-2 adalah sebesar 5 volt (Ywalitasanti,2015).

Alat pendeteksi kebocoran gas LPG memiliki spesifikasi yang sederhana dan mudah di bawa. Pengujian dilakukan untuk mengetahui nilai maksimum yang akan dicapai pada ruangan tertutup sehingga dapat diketahui berapa nilai rata-rata yg akan digunakan sebagai nilai tengah dari kadar LPG tersebut.

Hasil dari pengujian perangkat ini merupakan seluruh pengujian dari masing-masing komponen input output pada perangkat ini, seperti yang akan dijelaskan pada tabel dibawah ini. Pengujian source data pada tabel dibawah guna mengetahui bahwa program yang di compile berhasil atau error

Tabel 1 pengujian source data

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Source code	Tidak ada error dalam proses compiling program	Proses compile berhasil tanpa ada error	Diterima



Gambar 19. Hasil compiling program

Pengujian sensor gas MQ pada tabel 2 guna mengetahui bahwa sensor berfungsi dengan baik atau tidak.

Tabel 2 pengujian sensor gas MQ

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Gas LPG	Ketika sensor gas mendeteksi kadar gas LPG maka lampu LED yang ada disensor gas akan menyala	LED pada sensor gas menyala disaat mendeteksi adanya kadar gas tetapi proses berjalan lambat	Diterima



Gambar 20. Hasil Program Saat Terdeteksi Adanya Gas Dan Api

Pengujian buzzer pada tabel 3 guna mengetahui buzzer berfungsi dengan baik atau tidak.

Tabel 3. Pengujian Buzzer

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Respon dari sensor gas	Buzzer menyala Ketika sensor gas mendeteksi adanya gas LPG	Buzzer berbunyi Ketika sensor gas terdeteksi tinggi	Diterima

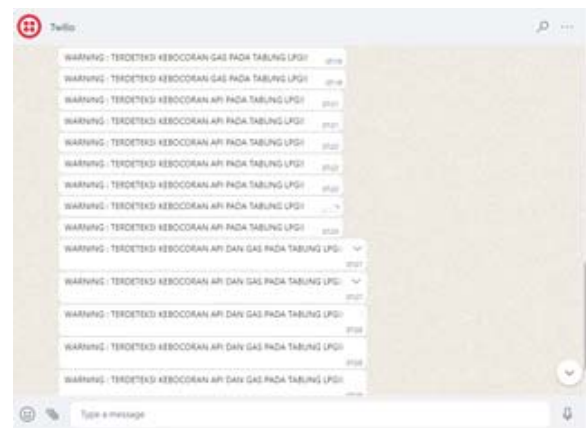


Gambar 21. Terdeteksi Adanya Api

Pengujian notifikasi dari whatsapp pada tabel 4 guna mengetahui bahwa aka nada notifikasi masuk melalui whatsapp atau tidak bila sistem berjalan.

Tabel 4 pengujian notifikasi whatsapp

Input	Yang diharapkan	Pengamatan	Hasil Uji
Respon dari sistem berjalan	User menerima notifikasi whatsapp Ketika sistem perangkat berjalan	User menerima notifikasi melalui whatsapp Ketika sistem berjalan tetapi lebih lambat	Diterima



Gambar 22. Bukti Pengiriman Whatsapp

Analisis kelayakan rancangan

Tidak semua kebutuhan yang didefinisikan pada tahap analisis kebutuhan kelayakan untuk dikembangkan pada perangkat ini. Teknologi dalam perancangan sistem ini menggunakan perangkat keras utama yaitu Arduino Uno wemos D1 mini, yang digunakan untuk memprogram perangkat yang terhubung ke Arduino diantaranya seperti Sensor MQ-2 dan Sensor Api. Sehingga dapat mengendalikan sistem deteksi kebocoran gas LPG sehingga memberi kenyamanan bagi pemilik rumah tersebut. Sumber daya manusia dari para pengguna alat ini, tentunya tidak asing lagi dengan telepon genggam yang hampir setiap orang memilikinya. Software yang digunakan untuk pengembangan sistem ini

adalah python dan Arduino IDE v1.0.3 yang bersifat Open source.

D. PENUTUP

Perancangan prototype ini dibuat menggunakan mikrokontroler wemos D1 mini yang dihubungkan dengan sensor MQ-2 dan sensor api sebagai media input-nya. Sensor MQ-2 ini berfungsi mendeteksi gas LPG, LNG dan sejenisnya dan sensor api berfungsi untuk mendeteksi adanya percikan api. Sensor menyala, mikrokontroler menerima pesan dan mengirimkan pesan melalui aplikasi android yaitu whatsapp.

Prototype ini menggunakan modul wemos D1 mini yang berfungsi sebagai pengolah data dan menggunakan twilio untuk bisa mengirimkan pesan melalui whatsapp.

Dalam penggunaan alat ini disarankan menggunakan UPS, agar disaat listrik mati, sistem masih dapat bekerja dengan semestinya. Untuk pengembangan selanjutnya dapat dilengkapi CCTV sehingga dapat memonitor keadaan rumah dan ditambahkan database seperti adanya laporan saat sensor mendeteksi berapa besar tekanan gas bocor yang ada.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Hermawan, D., Hendrawan, A. H., & Ritzkal. (2019). Sistem Deteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga dengan menggunakan Peringatan Whatsapp. *Jurnal Teknik UMJ*, 1–8.
- Hidayat, D., Walid, M., & Makruf, M. (2017). Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis SMS Gateway. *Sehati*, 3(1), 13–16.
- Ikrom, A., Mushlihudin, M., & Yudhana, A. (2016). Telemetry Sensor Gudang Gas LPG Berbasis ATmega 16. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 2(1), 27. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v2i1.4076>
- Muhtar, M., Ariyanto, L., & Wibisono, A. (2021). Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg(Liquified Petroleum Gas) Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Penelitian Teknologi Informasi & Komputer*, 2(1), 50–57.
- Nurhuda, A., Yulsilviana, E., & Suwandhita, A. T. (2015). *Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Arduino Uno Dengan Sms (Short Message Service) Sebagai Notifikasi*. 25.
- Saefullah, A., Syahrial, H., & Santoso, A. (2012). Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Lpg Menggunakan Mikrokontroler At89S2051 Melalui Handphone Sebagai Media Informasi. *Semantik*, 2012(Semantik), 18–25.
- Safari, M. I., Ningsih, L. N., & Farid, M. H. (2016). Pendeteksi Kebocoran Tabung Lpg Melalui Sms Gateway Menggunakan Sensor Mq-6 Berbasis Arduino Pada Pt Bangun Inti Gemilang. *Journal CERITA*, 2(1), 70–80. <https://doi.org/10.33050/cerita.v2i1.545>
- Setiawan, D., Komputer, F. I., Pembangunan, U., & Veteran, N. (2018). *Peran Teknologi Informasi Serta Keamanan Siber Dalam menghadapi*.
- Silalahi, A., Hartama, D., Okta Kirana, I., Gunawan, I., & Kunci, K. (2022). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Pada Tabung Gas Menggunakan Arduino Berbasis SMS. *Krisnadana*, x(x).
- Widyanto, & Erlansyah, D. (2014). Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas. *Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler*, Vol 4, No(12), 1–7.

LOAD BALANCING DENGAN METODE HSRP UNTUK MENINGKATKAN AKSES LAYANAN SERVER PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK.

Muhammad Syafrizal¹⁾, Fahrizal²⁾, Omar Pahlevi³⁾

¹⁾Prodi Teknologi Komputer, Fakultas Teknik & Informatika, Univ. Bina Sarana Informatika

^{2,3)}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik & Informatika, Univ. Bina Sarana Informatika

Correspondence author: Fahrizal, fahrizal.fzl@bsi.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

Management of information technology (IT) services in every organization becomes very important nowadays. Matching service availability with company needs is a basic value in determining the performance of the IT department. Making risk-based planning is a way to get a priority scale in determining corrective actions to be taken. By identifying risks, registering risks, and assessing risks that cause network service disruption based on the frequency of risk events and the severity/loss level if the risk occurs, a program plan is obtained to follow up (Risk treatment plan). Problems with network availability such as disconnection, unable to access servers, and busy servers due to overloaded access are problems that occur in the internal network of PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. By implementing a load balancing configuration using the HSRP method, you can add network backups to the internet and servers thereby increasing the availability of access services to servers and the internet when the network is busy and when an incident occurs when one of the networks is disconnected. To increase the capacity of the database server service, a switch port mirroring configuration is implemented as a database backup.

Keywords: risk management, HSRP, load balancing

Abstrak

Manajemen layanan teknologi informasi (TI) dalam setiap organisasi menjadi sangat penting saat ini. Menyesuaikan ketersediaan layanan dengan kebutuhan perusahaan menjadi nilai dasar dalam menentukan kinerja departemen TI. Membuat perencanaan berbasis risiko (*Risk Base Thinking*) merupakan cara untuk mendapatkan skala prioritas dalam menentukan tindakan perbaikan yang akan diambil. Dengan mengidentifikasi risiko, meregistrasi risiko, menilai/assess risiko yang menyebabkan gangguan layanan jaringan berdasarkan frekuensi kejadian risiko dan tingkat keparahan/ kerugian jika risiko itu terjadi, didapatkan rencana program untuk menindak lanjuti (*Risk treatment plan*). Permasalahan ketersediaan jaringan seperti terputusnya koneksi, tidak dapat akses ke server dan server sibuk akibat kelebihan beban akses merupakan permasalahan yang terjadi di jaringan internal kantor PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. Dengan menerapkan konfigurasi *load balancing* menggunakan metode HSRP dapat menambahkan backup jaringan ke internet dan server sehingga meningkatkan ketersediaan layanan akses ke server dan internet pada saat jaringan sibuk dan saat terjadi insiden terputusnya salah satu jaringan. Untuk meningkatkan kapasitas

layanan server basis data diterapkan konfigurasi switch port mirroring sebagai backup basis data.

Kata Kunci: manajemen resiko, HSRP, load balancing

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi menimbulkan dampak yang sangat masif terhadap aktivitas berbisnis dan berorganisasi. Ketergantungan terhadap ketersediaan layanan teknologi informasi menjadi tidak bisa dihindarkan lagi. Tuntutan terhadap kinerja yang baik sesuai kebutuhan dan kesepakatan antara departemen teknologi informasi (TI) dengan *stakeholder* nya, menjadikan tim departemen TI harus berbenah diri dengan menerapkan tata kelola yang baik sesuai dengan panduan standar praktek terbaik (*Best Practice*) diantaranya *IT Service Management System* yang dikeluarkan bersama-sama antara *International Organization for Standardization (IOS)* yang lebih dikenal dengan ISO dan *International Electronical Commission (IEC)* yaitu ISO/IEC 20000-1:2018 (Yoewono & Prasetyo, 2022). Pada penerapannya standar tersebut menekankan perencanaan manajemen layanan berbasis risiko / *risk base thinking* (Susilo & Kaho, 2018). Dengan perencanaan manajemen layanan berbasis risiko tersebut penulis mencoba membuat solusi dari permasalahan yang terjadi di PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk, lebih tepatnya pada kantor Direktorat Digital Business (DDB) .

Pada jaringan perusahaan terdapat permasalahan yang menyebabkan kinerja layanan yang diberikan departemen IT kepada organisasi menjadi terhambat. Keluhan dari pengguna jaringan terkait kinerja jaringan dan server yang lambat, terganggunya proses bisnis organisasi akibat problem atau *maintenance* jaringan dan *maintenance* server masih terjadi.

Permasalahan tersebut dibahas melalui penelitian manajemen risiko hingga

didapatkan solusi yang tepat beserta dengan teknis konfigurasi jaringan yang diusulkan.

B. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu dengan metode

1. Wawancara dengan departemen Teknologi Informasi (TI).

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait spesifikasi layanan jaringan yang ada di perusahaan baik *hardware* maupun *software*, termasuk topologi jaringan yang telah diterapkan.

Wawancara juga dilakukan untuk memperoleh permasalahan yang ada yang menjadi risiko layanan jaringan, frekuensi kejadian risiko dan dampak dan kerugian yang ditimbulkan saat risiko terjadi.

2. Observasi langsung.

Observasi langsung dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait permasalahan yang spesifik dengan mencoba dan mengamati kejadian risiko. Observasi juga dilakukan untuk mencari sebab timbulnya risiko (*root cause analysis*).

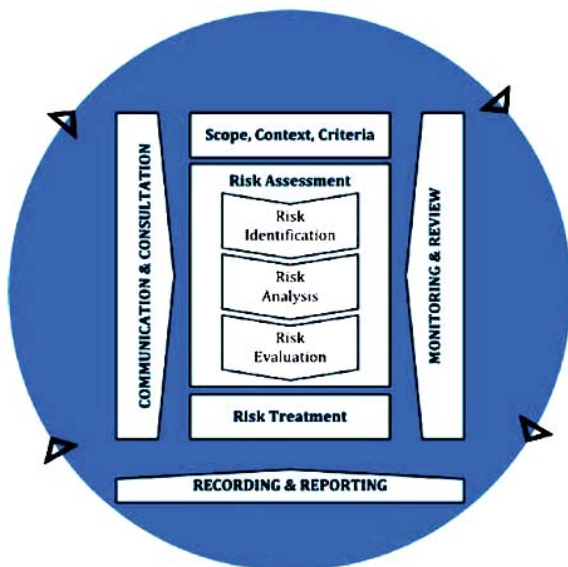
3. Menggunakan metode proses manajemen risiko.

Metode ini digunakan untuk mengelola risiko yang ada pada sistem informasi dan jaringan perusahaan. Metode ini terdiri atas:

a. Mengidentifikasi risiko

b. Menilai risiko berdasarkan frekuensi kejadian risiko (*probability*) dan tingkat keparahan atau dampak (*impact*) jika risiko itu benar-benar terjadi dalam penelitian ini digunakan risk assessment matriks.

- c. Melakukan *root cause analysis* untuk mencari penyebab mengapa risiko itu terjadi
- d. Membuat program mitigasi risiko untuk menangani risiko agar risiko-risiko tersebut tidak terjadi di kemudian hari.



Gambar 1. Kerangka kerja proses manajemen risiko.

untuk melakukan penilaian/ assessment risiko digunakan tabel probabilitas dan impact.

4. Studi pustaka
Metode ini digunakan untuk mencari informasi penelitian terkait yang telah ada melalui jurnal-jurnal terkait, buku-buku dan artikel di internet. Metode ini juga digunakan untuk mencari solusi konfigurasi jaringan yang bisa diusulkan.
5. Menggunakan metode penelitian laboratorium
Metode ini digunakan untuk mencari konfigurasi jaringan usulan yang tepat sebagai solusi menangani risiko. Metode ini dilakukan dengan menggunakan simulator jaringan packet tracer. Metode ini juga dilakukan untuk menguji konfigurasi jaringan usulan.

Sebagai referensi penelitian ini penulis mengambil dari beberapa penelitian terdahulu antara lain:

1. Paper yang berjudul “*Manual Load Balancing pada Redundancy Link Menggunakan Multi-Group Hot Standby Router Protocol*”. Dalam jurnal tersebut disebutkan disebutkan HSRP merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam membangun redundancy link untuk jaringan layer 3, walaupun HSRP tidak memiliki fitur load balancing namun dalam implementasinya pada 4 VLAN didapatkan hasil transisi penanganan *failover* dan transisi berjalan lancar dan jarang terjadi kehilangan paket atau *time out*, namun terjadi peningkatan *delay* beberapa saat sebelum akhirnya kembali normal. Selain itu, ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara waktu *failover* dan waktu pemulihan yang diperlukan ketika ada masalah jaringan pada satu antarmuka fisik dan antarmuka dengan empat sub-antarmuka yang mewakili empat grup HSRP untuk setiap VLAN. Dimana penanganan *failover* antara keduanya memiliki selisih waktu 6,35 detik, sedangkan waktu *recovery* memiliki selisih waktu 6,58 detik (Hariadi, 2021).
2. Paper yang berjudul “*Analisis IT Risk Management di Universitas Bina Darma Menggunakan ISO 31000*” yang ditulis oleh Yeni Erlika, Muhammad Izman Herdiansyah dan A. Haidar Mirza. Dalam jurnal tersebut dijelaskan tentang perlunya evaluasi dalam penerapan manajemen IT untuk mengukur penanganan risiko yang terjadi. pada penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui proses manajemen risiko IT yang diadopsi di Universitas Bina Darma Palembang menggunakan pendekatan ISO 31000, dan berfokus pada evaluasi praktik manajemen IT yang mencakup tiga tahapan; identifikasi, analisis, dan

- perlakuan risiko. dan pada penelitian tersebut menghasilkan laporan risiko TI pada aplikasi sistem (Erika et al., 2020).
3. Paper yang berjudul “Pengukuran Tingkat Layanan Teknologi Informasi pada PT XYZ menggunakan Framework IT Service Management”. Pada penelitian ini disebutkan untuk mewujudkan tata kelola TI yang baik, audit TI perlu dilakukan supaya ada perbaikan terkait teknologi informasi yang memadai. Penelitian tersebut mengukur bagaimana implementasi *framework* ISO 20000-1: 2011 untuk mengukur tingkat layanan teknologi informasi di PT.XYZ. Penelitian tersebut memiliki 2 tujuan utama yaitu supaya dapat memahami proses implementasi *framework* ISO 20000-1: 2011 untuk mengukur tingkat layanan teknologi informasi pada PT.XYZ dan sebagai upaya perbaikan berkelanjutan dengan rekomendasi yang tepat untuk meningkatkan tingkat layanan teknologi informasi pada PT.XYZ (Millah et al., 2018).

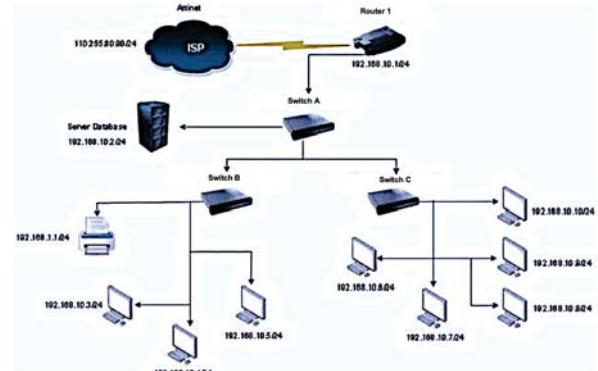
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi layanan

Adapun ruang lingkup layanan yang akan diteliti yaitu meliputi jaringan internal kantor Direktorat Digital Bussiness (DDB). Dari jaringan internal karyawan dan dari internet terdapat kebutuhan mengakses ke server web perusahaan. web server tersebut memiliki akses ke server basis data. Layanan yang dibutuhkan dalam proses bisnis perusahaan mensyaratkan bahwa server tersebut harus dapat diakses 24 jam sehari 7 hari seminggu. namun diizinkan untuk maintenance berkala pada hari-hari libur sabtu atau minggu pada pekan kedua setiap bulan. sebagai kebijakan perusahaan menetapkan kejadian risiko gangguan tidak boleh mengganggu *service level agreement* (SLA) layanan sebesar 90%.

Konfigurasi Jaringan

Untuk menganalisa sumber risiko terkait koneksi jaringan, didapatkan melalui skema jaringan seperti gambar 2.



Sumber: TELKOM DDB (PT Telekomunikasi Indonesia Tbk)

Gambar 2. Skema Jaringan

Berdasarkan skema jaringan terdapat sumber risiko kegagalan jaringan sangat tergantung dengan kinerja router dan switch utama. Berdasarkan laporan insiden layanan jaringan terdapat keluhan diantaranya :

1. Jaringan yang lambat terutama saat waktu sibuk yaitu ketika banyak yang mulai login jaringan.
2. terganggunya pekerjaan saat maintenance server web.
3. kinerja web *server* yang lambat terutama saat banyak user yang login
4. Akses internet yang lambat terutama saat jam sibuk
5. jika router error maka seluruh jaringan tidak dapat konek ke internet.
6. kehilangan data saat transaksi server database *down*.

Pada penelitian ini hanya risiko yang bersifat mayor saja yang ditampilkan sebagai fokus masalah pada penelitian ini. Berdasarkan insiden tersebut dibuat tabel skala penilaian risiko berdasarkan tingkat frekuensi insiden terjadi menggunakan skala penilaian dalam tahun dan tingkat keparahan jika risiko/insiden itu terjadi berdasarkan kehilangan ketersediaan layanan berdasarkan jumlah durasi *downtime*.

Tabel 1. Tabel Skala Penilaian Risiko

Frekuensi dalam satu tahun	Nilai Probabilitas	Down time	Nilai Dampak
1- 10 kali	1	1-3 jam	1
11 - 20 kali	2	4-8 jam	2
21 - 30 kali	3	9 jam – 1 hari	3
> 30 kali	4	>1 hari	4

berdasarkan tabel skala penilaian risiko didapatkan

Tabel 2. Tabel Penilaian Risiko

No	Layanan/ Proses	Aset	Deskripsi Risiko	Nilai Prob	Nilai Dampak	Nilai Risiko Dasar
1	koneksi jaringan ke server	Router 1	Hilangnya koneksi ke server	4	4	8
2	koneksi jaringan ke internet	Router 1	Hilangnya koneksi jaringan ke internet	4	4	8
3	ketersediaan layanan server web	Server	hilangnya availabilitas server web	3	4	7
4	koneksi jaringan internal	Koneksi Switch & Router	terputusnya koneksi jaringan inter VLAN	2	4	6
5	Layanan Database Server	Server	kehilangan data akibat DB server down	1	4	5

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak terkait dampak risiko yang paling harus dihindari adalah risiko kehilangan data dan ketersediaan koneksi ke server. Berdasarkan penilaian risiko tersebut didapatkan urutan prioritas risiko sebagai berikut

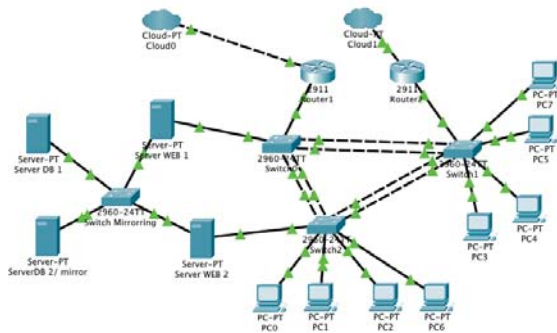
1. Kehilangan data akibat DB server down
2. Hilangnya Koneksi Jaringan ke Server
3. Hilangnya koneksi jaringan ke internet
4. hilangnya availabilitas server web
5. Terputusnya koneksi jaringan inter VLAN

Berdasarkan *Root Cause Analysis* (RCA) didapatkan tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Prioritas risiko dan Root Cause Analysis (RCA)

No	Layanan/ Proses	Aset terdampak	Penyebab	Rekomendasi Solusi
1	Kehilangan data akibat DB Server Down	Server DB	Server DB Down terdapat data yang tidak terbackup karena backup belum dilakukan secara realtime	Membangun konfigurasi backup realtime (dengan mirroring server)
2	Hilangnya koneksi jaringan ke server	Router 1 & Server WEB	Router Kelebihan beban jaringan, dan tidak ada backup Web server	membangun redundancy router dan web server (HSRP & redundancy server web)
3	Hilangnya koneksi jaringan ke internet	Router 1	router kelebihan beban	membangun redundancy router (HSRP)
4	Hilangnya availabilitas server web	Router 1 & Web Server	kelebihan beban server web	membangun redundancy web server
5	Hilangnya koneksi jaringan inter VLAN	Koneksi Switch dan Router 1	hanya mengandalkan satu link switch antar divisi	membangun jaringan redundancy link (STP)

Berdasarkan tabel *root cause analysis* dan rekomendasi solusi diatas dirancang jaringan usulan seperti jaringan di bawah ini



Gambar 3. Topologi jaringan Usulan

Pada konfigurasi *topologi* jaringan yang diusulkan merupakan solusi untuk mengurangi risiko namun demikian masih terdapat risiko yang mungkin terjadi (*residual Risk*)

1. Untuk mengurangi risiko nomor 1

Kehilangan data akibat DB server *down* dapat ditekan risikonya dengan cara backup realtime dengan metode mirroring server. pada gambar 3 diwakilkan dengan switch mirroring, namun untuk lebih mengurangi lagi risiko kehilangan data penulis merekomendasikan agar perusahaan membangun *sistem disaster recovery plan (DRP)* yang berbasis *cloud*. agar risiko kehilangan data karena bencana infrastruktur backup yang masih satu lokasi dapat dikurangi.

2. Untuk mengurangi risiko 2, 3 dan 5

Yaitu hilangnya koneksi jaringan ke *server*, hal tersebut disebabkan oleh *router* yang kelebihan beban jaringan sehingga akses ke server dari jaringan internal tidak stabil.

Untuk mengurangi risiko tersebut penulis merekomendasikan agar perusahaan membangun *redundancy router* misalnya dengan menerapkan *Hot standby routing protocol (HSRP)* sebagai tambahan penulis juga merekomendasikan *redundancy link* pada jaringan perusahaan untuk meningkatkan imunitas terhadap risiko terputusnya sebagian maupun keseluruhan jaringan

seperti menerapkan *Spanning tree protocol (STP)*.

- Untuk mengurangi risiko nomor 4. yaitu hilangnya *availability server web*, penulis merekomendasikan agar perusahaan membangun *redundancy server web* dengan menerapkan *clustering* pada server.

Hasil Pengujian

1. Pengujian konfigurasi *switch STP*

Pengujian konfigurasi jaringan STP dilakukan dengan metode *failover* yaitu dengan memutus koneksi atau menonaktifkan salah satu switch salah satu dari tiga switch didapatkan hanya perangkat yang *switchnya* di non aktifkan yang terdampak keseluruhan jaringan masih dapat terkoneksi. jika yang dilakukan pemutusan salah satu link antar *switch*, tidak ada perangkat yang terdampak, semua koneksi jaringan masih dapat dilakukan.

2. Pengujian pada konfigurasi HSRP

Pengujian konfigurasi jaringan HSRP dilakukan dengan metode *failover* yaitu dengan menonaktifkan salah satu router. Didapatkan hasil semua jaringan masih dapat terkoneksi dengan baik walaupun beberapa komputer mengalami gangguan selama 30 detik namun akhirnya dapat terkoneksi dengan baik.

3. Pengujian pada *Redundancy Server*

Pengujian konfigurasi *redundancy server* dilakukan dengan metode *failover* yaitu dengan menonaktifkan salah satu server secara bergantian. Didapatkan hasil semua jaringan masih dapat terkoneksi dengan baik walaupun beberapa komputer mengalami gangguan koneksi ke server selama 30 detik namun akhirnya dapat mengakses server web kembali. durasi tersebut dapat dikurangi dengan cara mengakses IP address server web yang masih aktif secara langsung

D. PENUTUP

Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa sistem manajemen layanan berbasis risiko dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan IT perusahaan. dengan mengidentifikasi risiko yang ada kemudian menilai risiko-risiko tersebut untuk dibuat skala prioritas untuk menentukan risiko-risiko mana yang menjadi prioritas harus dilakukan perbaikan melalui program-program mitigasi risiko.

Meningkatkan availability jaringan dapat dibangun dengan menerapkan konfigurasi *redundancy router* dengan HSRP, *redundancy link* dengan menerapkan STP dan *redundancy server* dengan menerapkan konfigurasi *clustering*.

Meningkatkan availabilitas dan integritas data pada *database* dapat diterapkan dengan membangun *real time backup server* dengan menerapkan *mirroring server*.

Konfigurasi-konfigurasi yang diterapkan dalam penelitian ini masih dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode yang lain, misalnya untuk meningkatkan availability server web dan database, perusahaan dapat mengalihdayakan infrastrukturnya dengan memanfaatkan layanan cloud pada data center apabila risiko-risiko yang mungkin timbul dari pengalihdayaan tersebut telah diidentifikasi dan dinilai serta diantisipasi dengan baik.

Risiko-risiko yang diidentifikasi dalam penelitian ini belum mencakup aspek keamanan informasi dari sisi *confidentiality* dan *integrity* dan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Ucapan Terima Kasih

Sebagai ungkapan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada manajemen Direktorat Digital Business (DDB) PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. Serta Bapak Irfan Permadi selaku Mentor selama penelitian ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Erlika, Y., Herdiansyah, M. I., & Mirza, A. H. (2020). Analisis IT Risk Management di Universitas Bina Darma Menggunakan ISO31000. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 11(1), 55–62. <https://doi.org/10.36982/jig.v11i1.1073>
- Hariadi, F. (2021). Manual Load Balancing pada Redundancy Link Menggunakan Multi-Group Hot Standby Router Protocol. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1), 206–217. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v7i1.3403>
- Millah, A., Rozas, I. S., & Amrozi, Y. (2018). Pengukuran Tingkat Layanan Teknologi Informasi Pada PT. XYZ Menggunakan Framework IT Services Management. *Prosiding SNST Ke-9 Tahun 2018*, 226–231.
- Susilo, L. J., & Kaho, V. R. (2018). *Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000:2018: Panduan Untuk Risk Leaders dan Risk Practitioners*. Jakarta : PT. Grasindo.
- Yoewono, J. O., & Prasetyo, A. H. (2022). Rancangan Dan Proses Manajemen Risiko Pada PT Surya Selaras Cita. *Jurnal Muara Ilmu Ekonomi Dan Bisnis*, 6(1), 56. <https://doi.org/10.24912/jmieb.v6i1.12207>

RANCANG BANGUN ALAT PAKAN IKAN OTOMATIS BERBASIS CATUAN PANEL SURYA

Deasy Kartikasari¹⁾, Ria Gazali²⁾, Irawati³⁾, Muhamad Surya Fatah⁴⁾

^{1,2}Prodi Teknik Elektronika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

^{3,4}Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Correspondence author: D.Kartikasari, makdeasyku@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

The design of automatic fish feed equipment today is very much needed to make it easier for breeders in the operational process of aquaculture. In this study the design of automatic fish feed was carried out on the basis of a solar panel power supply as a power source for charging the battery so that the device does not require a power source from the National Electric Company. In addition to using an automatic method for feeding, a control method is also used semi-automatically through an Android phone that utilizes a Bluetooth signal as a communication method, there is also an alarm on the system to find out that the feed condition in the container is running out. The result of designing this fish feeder is that the maximum distance that can be controlled via an Android phone is 60 meters without obstructions and 30 meters with obstacles. the battery gradually rises to 10 Volts then the load can be re-activated. A 2.5 WP solar panel was used in this study with a battery capacity of 3000 mAh each.

Keywords: arduino, solar charge controller, automatic fish feed

Abstrak

Rancang bangun alat pakan ikan otomatis dewasa ini sangat diperlukan untuk mempermudah para peternak dalam proses operasional budi daya perikanan. Pada penelitian ini rancang bangun pakan ikan otomatis dilakukan dengan basis catu daya panel surya sebagai sumber daya untuk pengisian ke baterai sehingga perangkat tersebut tidak memerlukan sumber daya dari PLN. Selain menggunakan metode otomatis untuk pemberian pakannya, digunakan metode kontrol juga secara semi-otomatis melalui ponsel Android yang memanfaatkan sinyal Bluetooth sebagai metode komunikasinya, terdapat juga suatu alarm pada sistem untuk mengetahui bahwa kondisi pakan dalam wadah sudah hampir habis. Hasil dari perancangan alat pakan ikan ini yaitu bahwa jarak maksimal yang dapat dikendalikan melalui ponsel Android yaitu 60 meter tanpa penghalang dan 30 meter dengan penghalang, pada saat kondisi baterai 8 Volt sistem SCC secara otomatis memutuskan aliran ke beban agar terhindar dari kosongnya baterai dan ketika kondisi baterai berangsur naik hingga 10 Volt maka beban dapat kembali diaktifkan. Panel surya 2.5 WP digunakan pada penelitian ini dengan kapasitas masing-masing baterai sebesar 3000 mAh.

Kata Kunci: pakan ikan otomatis, panel surya, arduino

A. PENDAHULUAN

Aktifitas memberi makan ikan peliharaan maupun ikan budidaya pada umumnya dilakukan secara manual yaitu dengan menebarkannya secara langsung pakan ikan dengan tangan ataupun bisa juga dengan wadah. Memberi pakan ikan terutama pada akuarium maupun pada kolam ikan di luar rumah merupakan hal yang lumrah dilakukan untuk kelangsungan hidup ikan itu sendiri karena tidak ada lagi makanan yang dapat dikonsumsi oleh ikan tersebut karena ia tidak hidup di alam bebas. Karena hidupnya yang berada di dalam ruang lingkup manusia maka manusialah yang bertanggung jawab dalam mengendalikan pola dan waktu makan ikan yang dipeliharanya. Dalam memelihara maupun budidaya ikan perlu adanya manajemen waktu yang teratur dalam hal pemberian pakan agar kelangsungan hidup ikan dapat terjaga. Namun, ada kalanya manusia tidak sempat dalam melakukan aktifitas memberi pakan ikan sesuai waktunya karena ada kesibukan aktifitas lain seperti kesibukan di luar rumah.

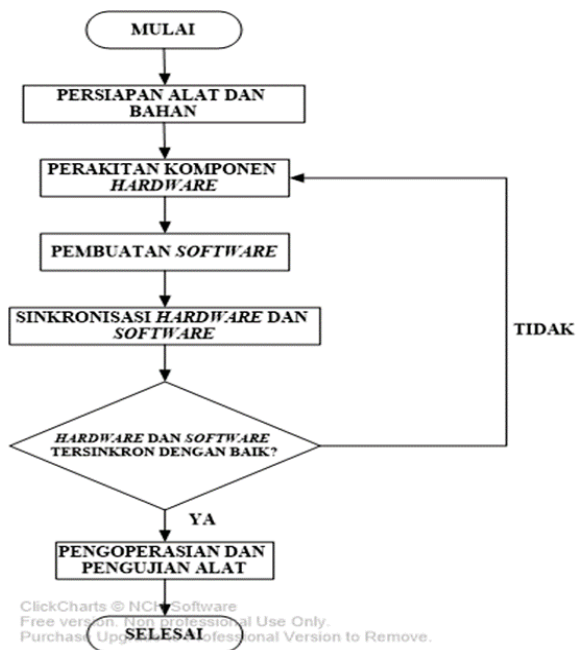
Pada penelitian sebelumnya telah dirancang alat (Permana & Doni, 2020; Saputra et al., 2020; Weku et al., 2015) mengembangkan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis mikrokontroler yang menggunakan motor servo untuk membuka dan menutup katub pada lubang wadah pakan ikan. Lamanya motor servo membuka katub menentukan jumlah takaran pakan ikan yang keluar dari wadah. Sedangkan pada penelitian (Putra & Pulungan, 2020) juga menggunakan motor servo ditambah dengan penggunaan load cell untuk menimbang pakan ikan sebelum dijatuhkan ke kolam sehingga berat pakan ikan yang jatuh ke kolam sesuai dengan yang diinginkan. Dan untuk mengatur jadwal pemberian pakan ikan digunakan RTC. Selain penggunaan motor servo, penelitian (Wei et al., 2017) menggunakan motor DC untuk memutar katub dengan kecepatan tertentu sehingga pakan ikan dapat jatuh ke kolam dengan takaran tertentu. Penelitian (Osueke et al.,

2018) menggunakan motor DC dan spiral untuk menjatuhkan pakan ikan ke kolam. Kecepatan motor dan durasi motor menentukan jumlah takaran pakan ikan yang keluar. Selanjutnya penelitian (Hayatunnufus & D., 2020; Permana & Doni, 2020; Syah & Sofi, 2015) juga mengembangkan alat pemberi pakan ikan yang menggunakan motor servo dan ada diantaranya yang menambahkan sensor ultrasonik untuk mendeteksi level ketinggian pakan ikan di dalam wadah sehingga jika pakan ikan hampir habis maka buzzer akan berbunyi. Dari beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini, memang belum ada penelitian yang mengintegrasikan sistem pakan ikan dengan panel surya sebagai sumber tenaga. Juga dalam hal metode pemberian pakan, ada yang masih menggunakan SMS sebagai komunikasi antara pengguna dengan kontroler, atau hanya mengandalkan metode otomatis saja menggunakan RTC tanpa metode kontroler tambahan lainnya seperti aplikasi android. Pada penelitian ini penulis ingin memodifikasi sekaligus menambah fitur dari alat pakan ikan ini. Pertama, panel surya digunakan karena alat ini memang digunakan untuk penggunaan kolam ikan di luar rumah (*outdoor*) sehingga penggunaan panel surya optimal. Lalu, selain menggunakan metode otomatis dengan jadwal pemberi pakan, penulis juga menambahkan metode semi-otomatis yaitu pemberian pakan dapat dikontrol secara langsung menggunakan aplikasi android melalui komunikasi *Bluetooth*.

B. METODE PENELITIAN

Berdasarkan diagram penelitian pada gambar 1 dapat diuraikan bahwa langkah pertama yang dilakukan adalah persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam rancang bangun alat pakan ikan otomatis berbasis Arduino, lalu mengintegrasikan beberapa komponen seperti Servo Motor, Modul RTC DS3231, OLED 128x64, Sensor Ultrasonik, Buzzer dan Panel Surya agar menjadi suatu

sistem pada alat yang akan dirancang, kemudian dilakukan perakitan pada bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pakan ikan otomatis yang dibentuk sedemikian rupa agar menjadi alat dengan tampilan yang diinginkan. Setelah perakitan hardware selesai maka dilakukan pengolahan data berupa input bahasa program ke dalam sistem pada software yang sudah terpasang pada komputer yakni IDE Arduino, lalu dilakukan tahap sinkronisasi terhadap hardware dan software apakah alat dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya, apabila berhasil maka proses integrasi komponen-komponen dan pengolahan program pada software berhasil, apabila pada alat yang dirancang terdapat kesalahan maka dilakukan pemeriksaan dari tahap perakitan komponen hardware. Hardware dan software tersinkron dengan baik maka alat pun berhasil, dan proses selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap alat. Apabila semua proses berhasil dan didapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian maka penelitian dianggap selesai.



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Instrumen pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini. Peralatan dan bahan penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 berikut

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan			
No.	Bahan	Jumlah	Keterangan
1.	Bor Listrik	1 buah	Untuk membuat lubang sekrup
2.	Penggaris atau meteran	1 buah	Untuk mengukur dimensi
3.	Obeng	1 buah	Untuk keperluan instalasi sekrup
4.	AVO meter digital	1 unit	Untuk mengukur arus, tegangan, dan daya sebagai analisa data
5.	Solder Listrik	1 buah	Untuk menempelkan timah pada modul yang diperlukan
Bahan			
No.	Nama Bahan	Jumlah	Keterangan
1.	Papan Akrilik	Seperlunya	Sebagai sasis komponen
2.	Pipa ½ inch, T pipa, L pipa, & Dop pipa	Seperlunya	Sebagai penyangga sasis alat

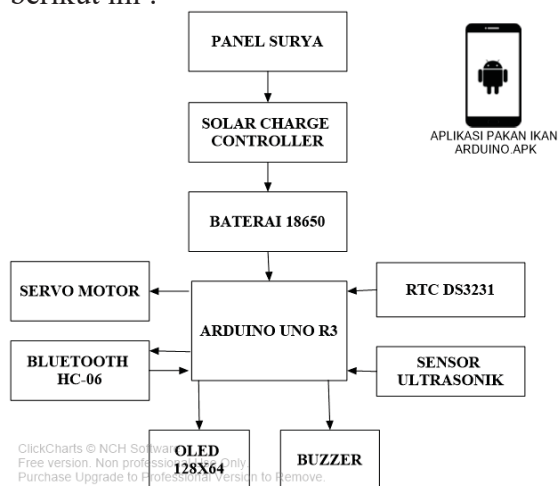
Penelitian ini merupakan, jenis penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan metode eksperimental. Dipilihnya jenis penelitian ini karena penulis menganggap jenis ini cocok dengan penelitian yang diambil karena melakukan pengembangan sebuah alat dan melakukan penelitian berupa eksperimen terhadap objek yang akan diteliti

Sumber data pada penelitian ini adalah menggunakan *Library Research* yang merupakan cara pengumpulan data dari beberapa buku, e-book, jurnal ilmiah, tugas akhir, skripsi, maupun literatur lainnya yang terkait dengan penelitian ini.

Perancangan Perangkat Keras

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana langkah-langkah untuk rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis dengan menerapkan *fotovoltaic* sebagai

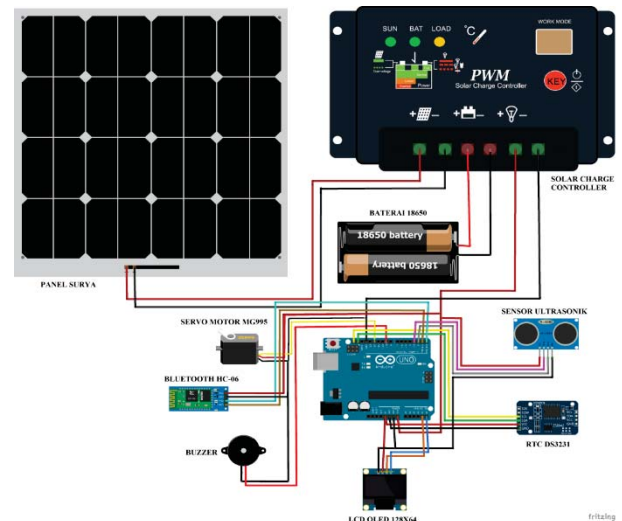
sumber utama. Sebagai tahapan awal sebelum melakukan pemasangan komponen-komponen yaitu membuat terlebih dahulu diagram blok rangkaian dan skema rangkaian (single line). Adapun perancangan perangkat keras sebagai sistem dari alat pemberi pakan ikan ditunjukkan dengan diagram blok berikut ini :



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Berdasarkan gambar 2, dapat disimpulkan bahwa sistem alat ini menggunakan panel surya sebagai sumber daya utama ke baterai yang selanjutnya ditransmisikan ke mikrokontroler Arduino lalu ke bagian perangkat lainnya seperti motor servo, modul RTC, sensor ultrasonik, OLED, hingga buzzer. Perangkat keras yang terpisah dari sistem laptop/PC yang merupakan media untuk memasukkan bahasa program ke mikrokontroler melalui kabel USB.

Pada gambar 3 dibawah ini merupakan gabungan dari tiap-tiap komponen yang sudah dijelaskan sebelumnya yang terdiri dari Arduino Uno, motor servo, sensor ultrasonik, RTC DS3231, LCD OLED 128X64, buzzer, Solar Charge Controller, dan panel surya yang dirangkai menjadi satu kesatuan untuk rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis.



Gambar 3. Skema Rangkaian Alat Secara Keseluruhan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

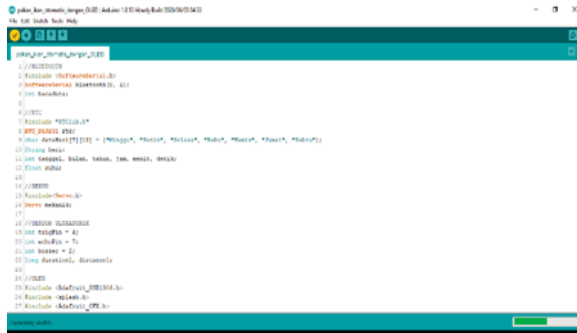
Pada bagian ini akan dilakukan tahapan pengujian perangkat lunak baik pada program coding IDE Arduino maupun pada aplikasi rancangan berbasis Android, pengujian tegangan pada masing-masing perangkat modul, pengujian jangkauan jaral sinyal Bluetooth antara alat pakan dengan ponsel Android sebagai pengendali pakan, pengujian respon sensor ultrasonik terhadap ketersediaan pakan, pengujian perbandingan selisih waktu pada modul RTC dengan waktu sebenarnya, pengujian pemberi pakan sesuai jadwal yang telah diatur berdasarkan pembacaan waktu oleh modul RTC DS3231, dan pengujian nilai tegangan masukan dan keluaran pada Solar Charge Controller terhadap kondisi cuaca.

Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak terbagi menjadi dua yaitu pengujian pada program yang sudah dibuat pada IDE Arduino maupun pengujian pada aplikasi kendali pakan ikan yang telah dirancang melalui MIT App Inventor. Tujuan tahapan ini adalah untuk mengetahui apakah masing-masing program yang telah dibuat berhasil.

Pengujian program atau coding bertujuan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya

program yang telah dibuat melalui perangkat lunak IDE Arduino



Gambar 4. Proses Verifikasi Program

Pengujian Aplikasi Kendali Pakan bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dirancang dapat melakukan fungsinya dengan baik sesuai dengan perintah yang dieksekusi



Gambar 5. Proses Aplikasi Yang Terhubung Dengan Bluetooth

Pada gambar 5 di atas menunjukkan langkah-langkah proses menghubungkan aplikasi kendali pakan ikan dengan Bluetooth. Indikasi pada aplikasi juga terlihat berbeda setelah terhubung dengan perangkat alat pakan, terdapat tulisan “BLUETOOTH TERHUBUNG” dan terdapat tampilan waktu RTC dan suhu alat pakan pada aplikasi. Langkah selanjutnya yaitu mengeksekusi tombol perintah pada aplikasi, terdapat 2 tombol perintah yaitu ;

1. Tombol “SERVO ON” berfungsi untuk mengaktifkan motor servo sehingga memutar mekanik pakan yang membuat pakan keluar dari wadah.
2. Tombol “SERVO OFF” berfungsi untuk menonaktifkan motor servo ketika berputar sehingga menghentikan putaran

mekanik pada pakan yang membuat pakan tidak keluar dari wadah

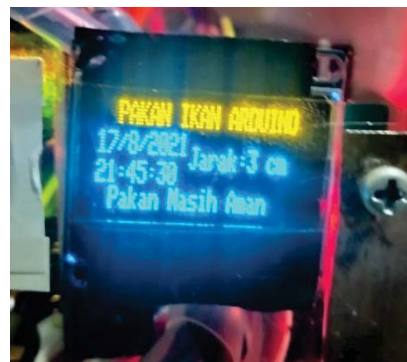
Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi Kendali Pakan Ikan Otomatis

Tombol Kendali	Hasil Pengujian	Keterangan
SERVO ON	✓	Motor Berotasi
SERVO OFF	✓	Motor Berhenti Berotasi

Tabel 3. Hasil Pengujian Perbandingan Jangkauan Jarak Bluetooth

Jangkauan (Meter)	Status Bluetooth tanpa penghalang	Status Bluetooth dengan penghalang
20	Terhubung	Terhubung
30	Terhubung	Terhubung
35	Terhubung	Tidak Terhubung
40	Terhubung	Tidak Terhubung
50	Terhubung	Tidak Terhubung
>60	Tidak Terhubung	Tidak Terhubung

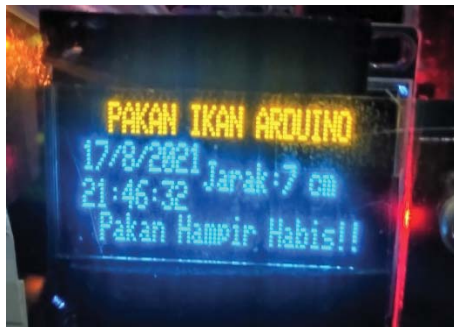
Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa jangkauan maksimal antara aplikasi dengan perangkat yang dikendalikan yaitu 60 meter tanpa penghalang, dan 30 meter dengan penghalang berupa tembok.



Gambar 6. Tampilan OLED Saat Kondisi Pakan Aman

Pada gambar 6 di atas merupakan tampilan OLED ketika ketersediaan pakan masih cukup di dalam wadah. Jarak antara sensor ultrasonik dengan dasar wadah pakan adalah 6 cm, jika diisi dengan pakan berupa pelet ikan maka jarak yang dibaca semakin dekat. Jadi, logikanya adalah semakin besar

jarak yang dibaca maka kondisi ketersediaan pakan hampir habis dan perlu diisi ulang. Ketika kondisi pakan masih penuh atau masih tersedia cukup banyak dan jarak kurang dari 6 cm maka layar OLED menampilkan karakter “Pakan Masih Aman”, jika ketersediaan pakan hampir habis dengan pembacaan jarak 6 cm atau lebih maka OLED menampilkan karakter “Pakan Hampir Habis!!” seperti pada Gambar 7 di bawah ini



Gambar 7 Tampilan OLED Saat Kondisi Pakan Hampir Habis

Tabel 4. Hasil Pengujian OLED 128x64 Data RTC (*Real Time Clock*)

Tanggal	Bulan	Tahun	Jam	Menit	Detik
✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data Sensor Ultrasonik					
Jarak (cm)	Karakter Saat	Karakter Saat			
	Jarak ≥ 6 cm	Jarak ≤ 6 cm			
✓	“Pakan Hampir Habis!!”	“Pakan Masih Aman”			

Keterangan ✓ = Berhasil menampilkan data

Berdasarkan tabel 4 hasil pengujian OLED di atas dapat disimpulkan bahwa modul RTC tidak mengalami sedikitpun kendala dalam menjalankan fungsinya. Selama penelitian ini berlangsung permasalahan OLED hanya pada sistem pengkabelannya (*wiring*) saja yang longgar sehingga menyebabkan layar OLED seringkali mati dan itu sudah dapat teratasi.

Tabel 5. Hubungan Pin Sensor Ultrasonik dengan Arduino Uno

Sensor Ultrasonik	Arduino Uno
Vcc	Pin 5V
GND	Pin GND
Trigger	Pin Digital 6
Echo	Pin Digital 7

Tabel 6. Perbandingan Pengukuran Jarak Antara Sensor Ultrasonik dengan Alat Ukur Penggaris

Uji Ke-	Sensor Ultrasonik (cm)	Penggaris (cm)	Selisih Pengukuran (cm)	Presentasi Akurasi (%)
1	10	10.3	0.3	97.09
2	9	9.1	0.1	98.90
3	8	8.2	0.2	97.56
4	7	7.1	0.1	98.59
5	6	6	0	100
6	5	5	0	100
7	4	4	0	100
8	3	3	0	100
9	2	2	0	100
10	4	1	3	25
Rata-rata =			0.37	91.71

Berdasarkan tabel 6 pengujian di atas didapatkan hasil rata-rata selisih pengukuran yaitu 0.37 cm, rata-rata persen akurasi yaitu 91.71 % dengan 10 kali percobaan mulai dari 10 cm hingga 1 cm. Nilai selisih didapatkan dari jumlah selisih antara hasil pengukuran sensor Ultrasonik dengan hasil pengukuran manual. Hasil selisih diperoleh dari rumus berikut :

Hasil rata-rata selisih pengukuran diperoleh dari rumus berikut :

$$\bar{x} \text{ selisih} = (\Sigma \text{ Selisih})/10$$

Keterangan :

x selisih = rata-rata nilai selisih (cm)

Σ selisih = Total nilai selisih (cm)

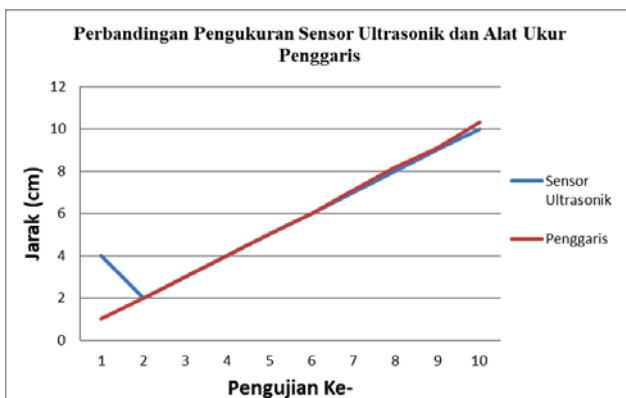
10 = 10 kali percobaan

Nilai presentasi akurasi diperoleh dari rumus sebagai berikut :

$$\text{Persen Akurasi} = \frac{y}{x} \times 100\%$$

dimana : x = Hasil pengukuran penggaris
y= Hasil Pengukuran Ultrasonik

Hasil rata-rata *error* didapatkan dari rumus yang sama dengan pengukuran rata-rata selisih pengukuran.



Gambar 8. Diagram Garis Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Berdasarkan pengujian jarak yang dilakukan melalui metode perbandingan pengukuran didapatkan hasil yang berbeda pada setiap metode pengukuran baik dengan sensor Ultrasonik maupun alat ukur penggaris. Hasil pengukuran menghasilkan nilai selisih 0.3 hingga 3 cm dengan nilai akurasi yang cukup baik hingga 91.71%. Dari pengukuran penggaris pada jarak 1 cm, sensor Ultrasonik membaca jarak tersebut yaitu 4 cm, itu dikarenakan bahwa sensor Ultrasonik hanya mampu membaca data jarak minimum 2 cm.

Pada alat yang dirancang ini, beban yang dimaksud adalah rangkaian Arduino beserta beberapa modul yang terintegrasi dengannya seperti motor servo, RTC, OLED, dan modul Bluetooth HC-06. Berikut merupakan tabel

pengujian panel surya sebagai perangkat yang mengisi daya pada baterai :

Tabel 7. Pengujian Photovoltaic Terhadap Kondisi Baterai

Waktu	Pukul	Tegangan Display SCC (Volt)	Kondisi Cuaca (Objektif Pengamat)	Kondisi Beban	Bar Baterai SCC	Keterangan Bar Baterai
Senin, 6 September 2021	15:00	9.4	Cerah Berawan	OFF	0	Kosong
	15:11	9.8	Cerah Berawan	OFF	0	Kosong
	15:32	8.8	Mendung	OFF	0	Kosong
Selasa, 7 September 2021	11:00	9.8	Terik	OFF	0	Kosong
	11:47	9.1	Cerah Berawan	OFF	1	Terisi
	8:01	9.3	Cerah Berawan	OFF	0	Kosong
Rabu, 8 September 2021	10:11	9.6	Terik	OFF	2	Terisi
	11:22	8.6	Cerah Berawan	OFF	0	Kosong
	11:44	9	Cerah Berawan	OFF	0	Kosong
	15:09	9.8	Cerah Berawan	OFF	2	Terisi
Kamis, 9 September 2021	8:00	8	Terik	OFF	3	Terisi
	9:28	10.7	Terik	ON	4	Terisi
	10:47	11	Terik	ON	4	Terisi
	11:21	11.6	Terik	ON	4	Terisi
	12:02	11.3	Teduh	ON	4	Terisi
Jumat, 10 September 2021	14:10	11.7	Terik	ON	4	Terisi
	10:30	12.2	Terik	ON	5	Penuh
	11:15	12	Cerah Berawan	ON	5	Penuh
	13:07	12.3	Terik	ON	5	Penuh

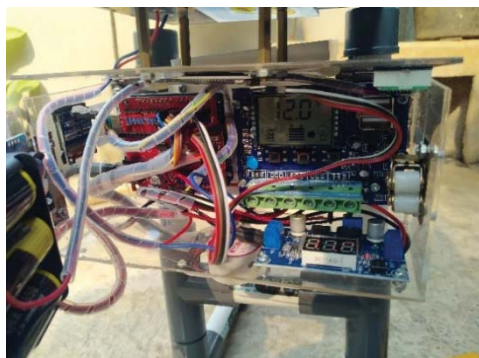
Berdasarkan tabel di atas, penelitian kinerja *Photovoltaic* dilakukan selama 5 hari dihitung dari hari senin hingga jumat. Penelitian pada tahap ini dilakukan secara parsial yang artinya hanya melakukan pemantauan langsung secara berkala terhadap aktifitas alat, namun apabila pada waktu penelitian kondisi cuaca sedang mendung bahkan hujan maka penelitian dilanjutkan pada hari esoknya hingga kondisi cuaca kondusif mendukung diadakan penelitian karena segi mekanik alat yang dirancang belum mampu untuk tahan terhadap cuaca hujan

Hasil Perancangan Perangkat Mekanik

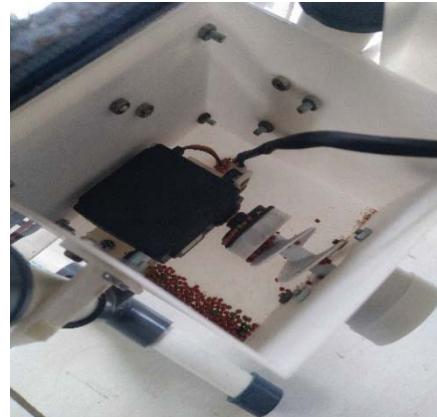
Perangkat mekanik merupakan hal yang sama pentingnya dengan perancangan sistem alat pakan ikan otomatis ini, adanya perangkat mekanik yang dirakit berguna untuk penataan posisi perangkat kontroler yang terintegrasi satu sama lain, selain berguna untuk aktifitas mekanik juga menambah kesan artistik karena dirancang sedemikian rupa agar tidak dinilai asal dalam pembuatan alat pakan ikan otomatis ini. Bahan yang digunakan dalam perakitan ini adalah akrilik yang dibentuk sedemikian rupa sehingga dapat memuat beberapa komponen penting di dalamnya, juga bahan kotak bahan plastik yang dicetak menggunakan 3D printer sebagai wadah pakan ikan, dan pipa ½ inci sebagai tiang penyangga alat. Berikut merupakan beberapa foto alat pakan ikan otomatis dari berbagai sisi :



Gambar 9. Alat Pakan Ikan Otomatis Keseluruhan



Gambar 10. Bagian Komponen Alat



Gambar 11. Bagian Mekanik Servo

D. PENUTUP

Telah dirancang suatu alat pakan ikan otomatis dengan pemanfaatan energi matahari melalui panel surya.

Program yang telah dibuat pada IDE Arduino berhasil sehingga fitur otomatis pemberian pakan 4 kali dalam satu hari dapat dilakukan yaitu pada pukul 08:00, 12:00, 15:00, dan pukul 18:00.

Pada metode pengontrolan menggunakan aplikasi Android melalui komunikasi Bluetooth didapatkan hasil jarak maksimal yang dapat dikontrol yaitu 60 meter tanpa penghalang dan 30 meter dengan penghalang.

Pembacaan sensor Ultrasonik pada jarak ≥ 6 cm memicu Buzzer untuk berbunyi yang mengindikasikan bahwa pakan hampir habis, sedangkan apabila pembacaan sensor ≤ 6 cm maka Buzzer diam yang mengindikasikan pakan masih tersedia.

Pengaturan fitur Discharge Stop dan Discharge Reconnect pada SCC berhasil sehingga ketika tegangan pada kondisi 8V maka secara otomatis SCC memutuskan aliran ke beban agar terhindar dari kosongnya baterai dan durasi waktu hingga beban terputus yaitu 7 jam, ketika tegangan sudah mencapai 10V hasil pengisian dari panel surya maka beban dapat kembali aktif, durasi waktu dari kondisi 8V hingga beban dapat aktif (10V) yaitu 1 jam 30 menit.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Hayatunnufus, H., & D., A. (2020). Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 11–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jts.t.v1i1.799>
- Osueke, O. C., Olayanju, T. M. A., Onokwai, A. O., & Uzendu, P. (2018). Design and construction of an automatic fish feeder machine. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 9(10), 1631–1645.
- Permana, D., & Doni, S. (2020). Alat Pakan Ikan Aquarium Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 2(2), 2723–598.
- Putra, A. M., & Pulungan, A. B. (2020). Alat Pemberian Pakan Ikan Otomatis. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 113. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108580>
- Saputra, D. A., Amarudin, & Rubiyah. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, 1(1), 7–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1.231>
- Syah, B., & Sofi, I. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu Design of The Automatic Fish Feed Using Timer. *TekTan Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 7(April), 65–76.
- Wei, H. C., Salleh, S. M., Mohd Ezree, A., Zaman, I., Hatta, M. H., Md Zain, B. A., Mahzan, S., Rahman, M. N. A., & Mahmud, W. A. W. (2017). Improvement of automatic fish feeder machine design. *Journal of Physics: Conference Series*, 914(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/914/1/012041>
- Weku, H. S., Poekoel, V. C., & Robot, R. F. (2015). Rancang Bangun Alat Pemberi

Pakan Ikan Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 54–64.

PERANCANGAN JARINGAN LAN SMK AL-KHAIRIYAH 2 DENGAN MENGGUNAKAN METODE OSPF

Indra Hiswara¹⁾, Rizky Tri Asmono²⁾, Dody Febriyanto³⁾
^{1,2,3}Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: I. Hiswara, indrahiswara@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

The internet network is needed to carry out daily activities. A computer network is a network system where all computers share data and resources. The problem that often occurs in computer networks at SMK Al Khairiyah 2 is the dominance of user limitations by staff activities such as downloading or uploading large files. As well as the difficulty of knowing the number of computer network users who use wireless technology. This causes frequent problems with the computer network at this school, such as data sent being slow and doesn't even reach its destination, communication often experiences time-outs and security problems, so a network design is needed that can overcome the problems that occur. The problem is how to develop a good and adequate computer network, using the OSPF (Open Shortest Path First) method. The purpose of this study is to design a LAN network at SMK Al-Khairiyah 2 with the OSPF method.

Keywords: computer network, OSPF, local area

Abstrak

Penggunaan jaringan internet dibutuhkan dalam melakukan sesuatu aktifitas. Jaringan komputer merupakan suatu sistem jaringan, dimana seluruh komputer saling berbagi data dan resources satu sama lain. Masalah yang sering terjadi pada jaringan komputer di SMK Al Khairiyah 2 yaitu adanya dominasi limitasi user oleh aktivitas Staff seperti download atau upload file-file berukuran besar. Serta sulitnya mengetahui jumlah pengguna jaringan komputer yang menggunakan teknologi nirkabel. Menyebabkan seringnya terjadi masalah pada jaringan komputer di sekolah ini seperti: data yang dikirim lambat bahkan tidak sampai ke tujuan, komunikasi sering mengalami time-out dan masalah keamanan sehingga dibutuhkan suatu rancangan jaringan yang dapat mengatasi permasalahan yang terjadi. Permasalahannya bagaimana mengembangkan jaringan komputer yang baik dan memadai, dengan menggunakan metode OSPF (Open Shortest Path First). Tujuan penelitian ini yaitu merancang Jaringan LAN pada SMK Al-Khairiyah 2 dengan Metode OSPF.

Kata Kunci: jaringan komputer, sekolah, OSPF

A. PENDAHULUAN

Penggunaan jaringan internet dibutuhkan dalam melakukan aktifitas sekarang ini. Jaringan komputer merupakan suatu sistem jaringan, dimana seluruh komputer saling berbagi data dan sumber daya satu sama lain sehingga tercapai efisiensi dalam pemanfaatan teknologi (Fitriansyah et al., 2019), sangat dibutuhkan perangkat khusus dan instalasi tertentu (Hasrul & Lawani, 2017). Jaringan internet bisa mempermudah seseorang dalam melakukan aktifitas contohnya dapat saling berkomunikasi melalui sebagai sumber daya yang tersebut secara cepat atau realtime, tanpa harus melakukan atau menunggu pengiriman data yang memerlukan waktu dan biaya besar dikarenakan jarak yang cukup jauh (Puspita et al., 2015). Penggunaan jaringan saat ini mengalami perkembangan, yang mana teknologi jaringan saat ini memudahkan pengguna dalam kegiatan untuk mengakses ke internet (Fitriansyah et al., 2019).

Jaringan Komputer adalah himpunan interkoneksi antara 2 komputer autonomus atau lebih lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*)(Dasmen & Rasmila, 2019; Wirastuti et al., 2016).

LAN adalah jaringan milik privat atau pribadi yang beroperasi didalam atau di dekat sebuah bangunan seperti rumah, kantor, atau pabrik (Santoso, 2016).

Perancangan jaringan adalah proses rancangan jaringan yang terbaru berdasarkan fakta-fakta yang telah ditemukan sebelumnya menggunakan packet Tracer beserta alasan pemilihan teknologi ini (Suhanda et al., 2022).

Topologi adalah suatu cara untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya sehingga membentuk jaringan (Fauzi et al., 2021). Protokol OSPF digunakan untuk Menghubungkan jaringan antar kantor pusat dan kantor cabang dimana protocol ini memiliki kelebihan dalam hal mempertahankan rute terpendek dalam

proses pertukaran komunikasi data serta cepat menghubungkan jaringan yang putus (Mukti & Ivan, 2020; Santoso, 2016). Sedangkan VLAN digunakan untuk melakukan segmentasi jaringan agar divisi-divisi, dapat terpisah secara logical sehingga data yang bersifat sensitif pada satu divisi tidak dapat diakses oleh divisi lain (Sopian et al., 2022). Dengan ada nya segmentasi jaringan secara otomatis dapat mengurangi traffic jaringan.

Masalah yang sering terjadi pada jaringan komputer di SMK Al Khairiyah 2 yaitu adanya dominasi limitasi user oleh aktivitas-aktivitas beberapa Staff seperti download atau upload file-file berukuran besar. Dan juga sulitnya mengetahui jumlah pengguna jaringan komputer yang menggunakan teknologi nirkabel (*wireless*)(Cahaya et al., 2015).

Dari semua unit komputer yang ada pada sekolah ini terkoneksi ke internet melalui jaringan kabel maupun jaringan wireless (Dharmalau et al., 2022). Hal ini dikarenakan banyaknya tugas-tugas atau pekerjaan di setiap bagian kantor yang memerlukan media internet. Hal yang menyebabkan seringnya terjadi masalah pada jaringan computer di sekolah ini adalah data yang dikirim lambat bahkan tidak sampai ke tujuan, serta komunikasi sering mengalami time-out, hingga masalah keamanan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu rancangan jaringan yang dapat mengatasi permasalahan yang terjadi seperti melakukan rancangan jaringan firewall menggunakan metode OSPF.

OSPF adalah protokol routing yang diperuntukkan bagi jaringan IP dengan *Interior Gateway Protocol* (IGP) oleh *working group* dari *Internet Engineering Task Force* (IETF). OSP memiliki dua karakteristik utama, yaitu open standard dan berbasis pada algoritma SPF yang kadangkala direferensikan dengan algoritma Dijkstra (seseorang yang memiliki kontribusi pembuatan algoritma SPF). Proses dasar pembelajaran rute-rute OSPF untuk pertama kalinya umumnya:

1. Setiap router menemukan *neighbor* melalui setiap interface-nya. Daftar setiap *neighbor* disimpan dalam tabel *neighbor*.
2. Setiap *router* menggunakan protokol tertentu untuk bertukar informasi topologi (LSA) dengan *neighbor*-nya.
3. Setiap router menyimpan rute-rute terbaik ke setiap subnet ke dalam tabel routingnya. OSPF menggunakan protokol routing link-state dengan spesifikasi sebagai berikut: Protokol routing link-state, Merupakan open standard protokol routing yang dijelaskan di RFC 2328, Menggunakan algoritma SPF untuk menghitung cost terendah – Update routing dilakukan secara flooded saat terjadi perubahan topologi jaringan.

Metode OSPF ini dapat menghasilkan manfaat utama, yaitu menurunkan total biaya yang harus dikeluarkan oleh sekolah dengan melakukan validasi persyaratan-persyaratan teknologi, meningkatkan ketersediaan layanan jaringan dengan menghasilkan desain jaringan dan melakukan validasi operasi-operasi di dalam jaringan dan meningkatkan kemampuan kecepatan kemajuan bisnis serta meningkatkan akses ke aplikasi-aplikasi (*software*) dan layanan (*services*).

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah mengembangkan jaringan komputer yang baik dan memadai, dengan menggunakan metode OSPF (*Open Shortest Path First*).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dengan metode kualitatif, dengan Teknik pengumpulan data yang dilakukan antara lain: Dilakukan observasi langsung pada SMK Al-Khairiyah 2. Dilakukan observasi selama 2 hari, mengenai jaringan LAN yang sudah ada, mengamati proses download atau upload file-file berukuran besar. Pada saat observasi menemukan kesulitan untuk mengetahui jumlah pengguna

jaringan komputer yang menggunakan teknologi nirkabel (*wireless*).

Metode pengumpulan data wawancara yang dilakukan kepada Kepala Sekolah, Staf IT. Beberapa pertanyaan yang diajukan pada proses wawancara diantaranya selama menggunakan jaringan saat ini, kendala seperti apa yang sering terjadi saat proses pengiriman file, Modem atau jasa layanan internet apa yang digunakan, bagaimanakah cara mengetahui jumlah user client yang menggunakan akses internet. Bagaimanakah bentuk akses untuk masuk dan terhubung dengan jaringan, adakah limit waktunya. Bagaimanakah kecepatan jaringan jika semakin banyak pengguna yang terhubung.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

SMK Al-Khairiyah 2 Jakarta merupakan sekolah kejuruan yang beralamatkan di Jakarta Utara. Sekolah ini merupakan lembaga pendidikan teknik tingkat menengah yang berada di bawah naungan Yayasan Perguruan Islam Al-Khairiyah Koja Jakarta Utara, dan memiliki satu jurusan kompetensi keahlian yaitu Teknik Pemesinan.

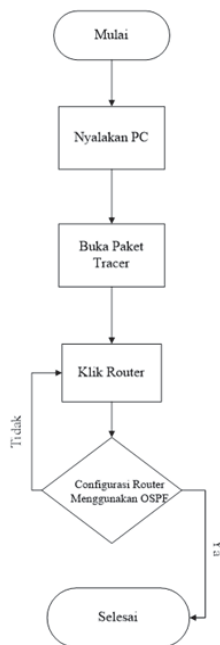
Sistem jaringan komputer yang merupakan suatu sistem yang saling terkait, antar perangkat dan data yang terhubung. Pada sekolah ini adanya dominasi limitasi user oleh aktivitas-aktivitas beberapa Staff seperti download atau upload file-file berukuran besar, dan juga sulitnya mengetahui jumlah pengguna jaringan komputer yang menggunakan teknologi nirkabel (*wireless*).

Analisis Kebutuhan Sistem Jaringan

Sistem jaringan yang diusulkan di SMK AL-Khairiyah 2 yaitu LAN dengan metode OSPF agar bisa mengkoneksi komputer-komputer yang berada di ruangan TU Kepala Sekolah, Perpustakaan dan Meja Piket menambah kan perangkat switch,router dan server membentuk suatu topologi dan mengkonfigurasi switch,router dan server

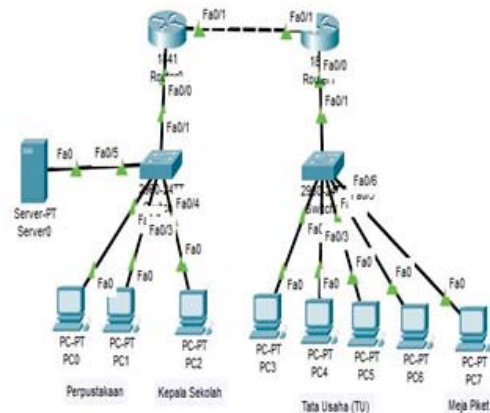
pada jaringan yang sudah berjalan secara manual di SMK AL-Khairiyah 2.

Mengkonfigurasi Router, Switch dan Server menggunakan metode OSPF yang berguna untuk menghubungkan komputer-komputer agar bisa saling terkoneksi satu sama lain nya. Dari konfigurasi penambahan OSPF diatas perlu dilakukan atau dibuatkan *server backup* untuk mengantisipasi terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan sehingga akan dapat memudahkan admin dalam menginstal ulang /mengkonfigurasi OSPF seperti konfigurasi sebelumnya.



Gambar 1. Flowchart Sistem Menggunakan Metode OSPF

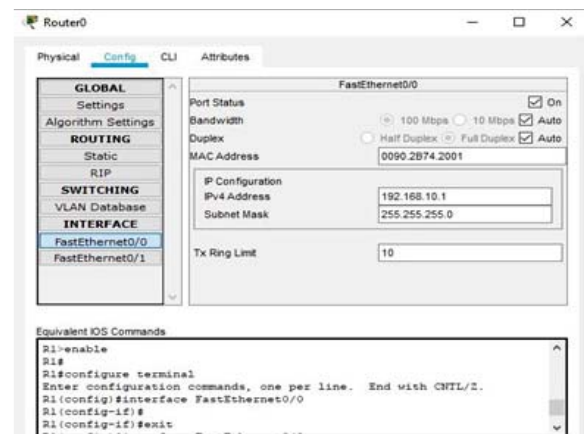
Rancangan topologi dibuat untuk bagaimana cara atau metode yang dipakai untuk menghubungkan perangkat satu dengan yang lainnya dan mempermudah proses perancangan infrastruktur jaringan tersebut. Berikut ini adalah gambar topologinya:



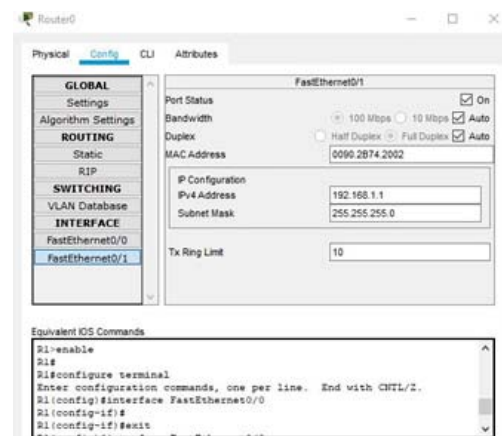
Gambar 2. Topologi Jaringan Usulan

Konfigurasi Router

Buka aplikasi packet tracer dan klik *router* nya lalu konfigurasi *router* dari mulai Ip address, subnet mask.

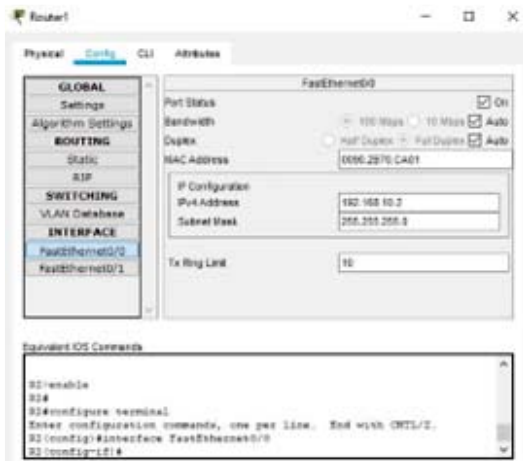


Gambar 3. Config IP Router R0 FA/00

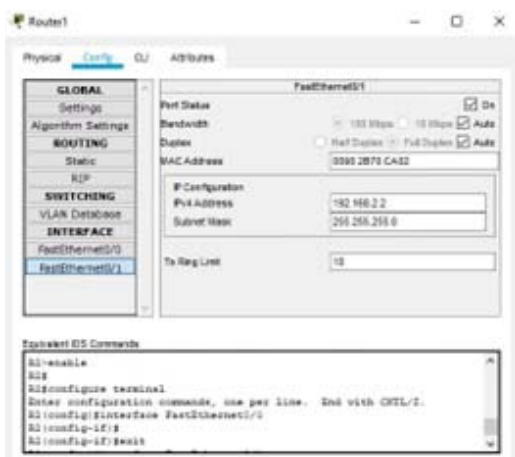


Gambar 4. Config Ip Router R0 FA/01

Buka aplikasi packet tracer dan klik *router* nya lalu konfigurasi *router* dari mulai Ip address, subnet mask.

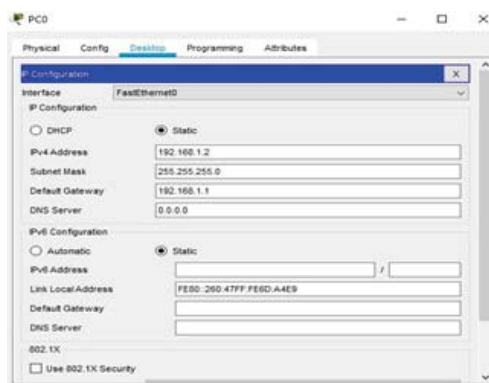


Gambar 5. Config IP Router R1 FA/00



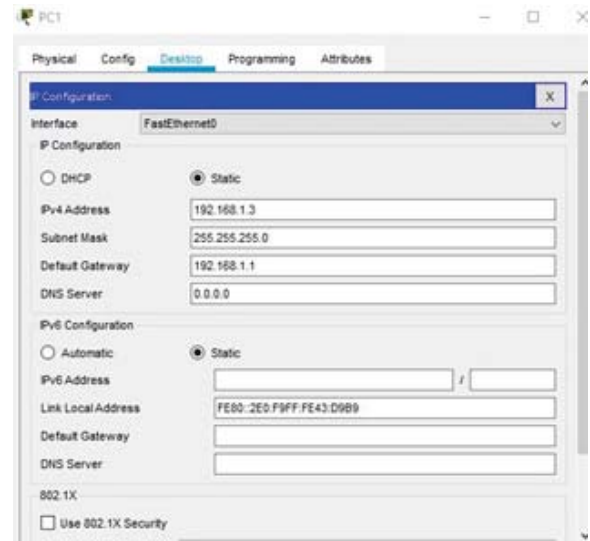
Gambar 6. Config IP Router R1 FA/01

Konfigurasi Komputer



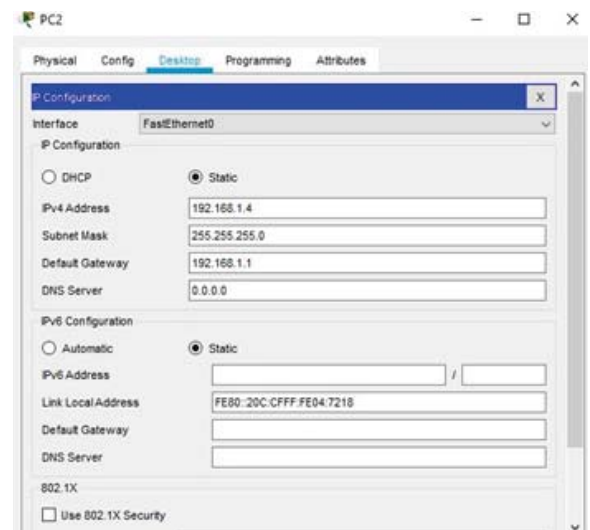
Gambar 7. IP Komputer Perpustakaan

Buka aplikasi packet tracer dan klik PC 0 nya lalu konfigurasi PC dari mulai Ip address, subnet mask dan Default Gateway.



Gambar 8. IP Komputer Perpustakaan

Buka aplikasi packet tracer dan klik PC 1 nya lalu konfigurasi PC dari mulai Ip address, subnet mask dan Default Gateway.



Gambar 9. IP Komputer Kepala Sekolah

Buka aplikasi packet tracer dan klik PC 2 nya lalu konfigurasi PC dari mulai Ip address, subnet mask dan Default Gateway.



Gambar 10. IP Komputer Tata Usaha

Buka aplikasi packet tracer dan klik PC 3 nya lalu konfigurasi PC dari mulai Ip address, subnet mask. dan Default Gateway.



Gambar 11. IP Komputer Meja Piket

Buka aplikasi packet tracer dan klik PC 7 nya lalu konfigurasi PC dari mulai Ip address, subnet mask dan Default Gateway.

Konfigurasi Router

```
Router(config)#router ospf 10
Router(config-router)#do show
Router(config-router)#do show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C 192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

Router(config-router)#net
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 5
Router(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 5
Router(config-router)#exit
Router(config)#
```

Gambar 12. Config Router 0 OSPF

```
Router(config)#router ospf 10
Router(config-router)#do show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C 192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

Router(config-router)#net
Router(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 5
* Invalid input detected at '' marker.
Router(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 5
Router(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 5
```

Gambar 13. Config Router 1 OSPF

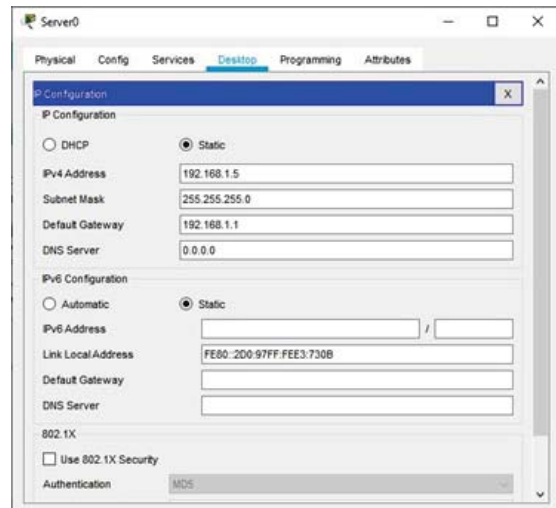
```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

O 192.168.1.0/24 [110/2] via 192.168.10.1, 00:01:54,
FastEthernet0/0
C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/1
C 192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Gambar 14. Hasil Config OSPF

Konfigurasi Server



Gambar 15. Config IP Server

Pengujian manajemen OSPF

Tahapan ini merupakan hasil dari penerapan OSPF dalam jaringan LAN yang telah dilakukan sebelumnya.

Pengujian Ping Stabil

Dibawah ini hasil pengujian ping stabil dengan tes ping dilakukan menggunakan cmd dari salah satu PC

```
C:\>ping 192.168.2.3
Pinging 192.168.2.3 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=21ms TTL=126
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=4ms TTL=126
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=11ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.2.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 21ms, Average = 12ms
```

Gambar 16. Test Ping dari PC 1 ke PC 3

```
C:\>ping 192.168.2.2
Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=4ms TTL=254
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=10ms TTL=254
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=3ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 4ms
```

Gambar 17. Test Ping PC 1 Ke Router 0

```
Command Prompt
C:\>ping 192.168.1.1
Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=10ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=3ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 4ms
```

Gambar 18. Test Ping PC 1 Ke Router1

```
C:\>ping 192.168.1.5
Pinging 192.168.1.5 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 5ms, Average = 2ms
```

Gambar 19. Test Ping PC 1 Ke Server

Pengujian antar Router

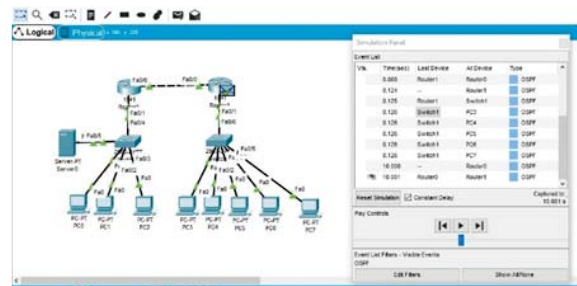
Dibawah ini hasil pengujian koneksi antara Router 0 dan Router 1

```
Router#enable
Router#ping 192.168.10.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

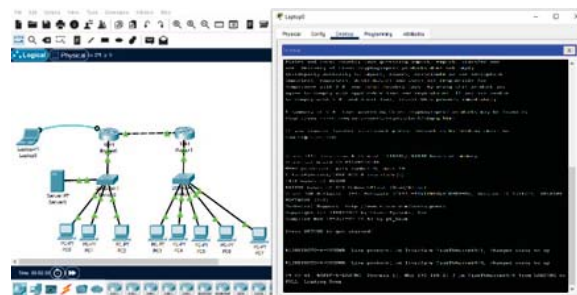
Router#
```

Gambar 20. Test Ping Router0 Ke Router1



Gambar 21. Simulasi Cisco Packet Tracer

Rancangan Jaringan Keamanan



Gambar 22. Rancangan Keamanan Jaringan

Berdasarkan Gambar di atas, jika terjadi kerusakan dan penyerangan pada sistem jaringan, mencoba untuk melakukan perbaikan, terdapat sistem server yang bisa mengidentifikasi penyerangan sehingga rancangan keamanan jaringan seperti Gambar 22 di atas.

Konfigurasi keamanan jaringan pada router sebagai berikut

```
R1>enable
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#security passwords min-length 5
R1(config)#enable secret dody1
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password dody1
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#password dody1
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
```

Rancangan IP Address

Pembagian IP Address pada Router 0, Router 1, Switch, Server dan PC

1. Router0 dan 1 diberikan IP Address 192.168.10.1/24 . 192.168.10.2/24
2. Router0 di hubungkan pada Switch dengan alamat ip 192.168.5.45/24 dan Router1 di hubungkan pada Switch dengan alamat ip 192.168.10.45/24
3. Router 0 dihubungkan pada Server untuk meremote jaringan oleh staff tertentu.di berikan alamat ip 192.168.1.5/24 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
4. Switch0 dan Switch1 Menghubungkan pada Masing-masing PC0 sampe PC 7 Dengan Alamat Ip.
 - a. PC0 dengan Alamat Ip 192.168.1.2 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - b. PC1 dengan Alamat Ip 192.168.1.3 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - c. PC2 dengan Alamat Ip 192.168.1.4 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - d. PC0 dengan Alamat Ip 192.168.2.2 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - e. PC3 dengan Alamat Ip 192.168.2.3 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - f. PC4 dengan Alamat Ip 192.168.2.4 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - g. PC5 dengan Alamat Ip 192.168.2.5 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - h. PC6 dengan Alamat Ip 192.168.2.6 dengan Subnet Mask 255.255.255.0
 - i. PC0 dengan Alamat Ip 192.168.2.7 dengan Subnet Mask 255.255.255.0

Dibawah ini merupakan tabel Pemetaan Ip Address yang akan digunakan.

Tabel 1. Pemetaan Ip Address

Bagian	PC	Range IP address	Gateway
Perpustakaan	2	192.168.1.2	192.168.1.1
		S.d 192.168.1.3	
Kepala Sekolah	1	192.168.1.4	192.168.1.1
		192.168.2.3	
Tata Usaha	4	S.d	192.168.2.2
		192.168.2.6	

Meja Piket	1	192.168.2.7	192.168.2.2
------------	---	-------------	-------------

Dibawah ini merupakan tabel hak akses yang akan digunakan dan dikonfigurasi pada Router untuk masing-masing bagian.

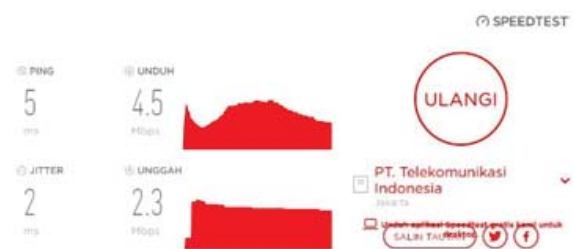
Tabel 2. Hak Akses Masing-masing IP Address

Bagian-bagian	Ping Ke Server	Akses Ke Situs	Akses Ke Ip Address Lain
Kep Sekolah	V	X	V
Perpustakaan	X	X	X
Tata Usaha	X	X	X
Meja Piket	X	X	X

Keterangan : (V) Diiijinkan/Permit
 (X) Tidak Diiijinkan/Deny

SpeedTest Fast.indihome.web.id

Hasil SpeedTest di SMK Al-Khairiyah 2.



Gambar 23. Hasil Speed Test

Analisis Kelayakan Sistem

Kelayakan teknologi menyoroti kebutuhan sistem yang telah disusun dari aspek teknologi yang akan digunakan untuk penerapan, diperlukan infrastruktur yang cukup baik

Kelayakan operasional pengembangan sistem jaringan LAN menggunakan metode OSPF di lihat dari kebutuhan informasi saat ini. Usulan Perancangan LAN menggunakan metode OSPF ini dibuat agar pemanfaatan jaringan yang berada di lingkungan SMK Al-Khairiyah 2 menjadi optimal.

D. PENUTUP

Meningkatkan ketersediaan layanan jaringan dengan menghasilkan desain jaringan dan melakukan validasi Operasi-operasi di dalam jaringan dan meningkatkan kemampuan kecepatan kemajuan bisnis serta meningkatkan akses ke aplikasi-aplikasi (*software*) dan layanan (*services*).

Penggunaan teknologi WiFi dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pengembangan jaringan untuk menghemat biaya pengkabelan. Dan untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi ini, dapat ditambahkan sebuah access point di setiap lantai agar sinyal WiFi dapat diterima dengan baik oleh pengguna jaringan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Cahya, P. K. D., Priyono, W. A., & Asmugi, G. (2015). Perancangan Jaringan Local Area Network (LAN) untuk Layanan Video Conference dengan Standar WIFI 802.11G. *Universitas Brawijaya*, 1–6.
- Dasmen, R. N., & Rasmila. (2019). Rancang Bangun VLAN Pada Jaringan Komputer RRI Palembang Dengan Simulasi Cisco Packet Tracer. *Jurnal Teknologi, Vol. 11 No(1)*, 47–56.
- Dharmalau, A., Ar-rasyid, & Iskandarsyah, M. A. (2022). Implementasi Metode SWOT Pada Analisis Jaringan Area Lokal Sekolah. *Jurnal Electro Dan Informatika Swadharma(JEIS)*, 02(1), 1–8.
- Fauzi, S., Larasati, S., Putri, A. A., Restyasari, N., & Muhammad, G. (2021). Simulasi Multi-topologi Jaringan Berbasis SDN dengan Controller POX. *Journal TELNECT*, 1(2), 77–84.
- Fitriansyah, A., Andreansyah, A., & Sopian, A. (2019). Penerapan Static VLAN Dan Access List Untuk Meningkatkan Keamanan Jaringan. *Jurnal Teknologi Informatika & Komputer*, 5(2), 58–63.
- Hasrul, H., & Lawani, A. M. (2017). *Pengembangan Jaringan Wireless Menggunakan Mikrotik Router OS RB750 Pada PT . Amanah Finance Palu*. 3(1), 11–19.
- Mukti, A. R., & Ivan. (2020). Optimasi Kinerja Jaringan Menggunakan HSRP (Hot Standby Router Protocol). *Bina Darma Conference on ...*, 2136–2156.
- Puspita, O., Anggorowati, D., Kurniawan, M. T., & H, U. Y. K. S. (2015). Desain Dan Analisa Infrastruktur Jaringan Wireless Di PDII-LIPI Jakarta Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle (NDLC). *Telkom University*, 2(2), 5811–5819.
- Santoso, K. (2016). Konfigurasi dan Analisis Performansi Routing OSPF pada Jaringan LAN dengan Simulator Cisco Packet Tracer Versi 6.2. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 1(1), 67–78.
- Sopian, A., Khoiriyah, K., Dwi, I., Gonti, P., Jaringan, P., Lan, V., Metode, M., Studi, P., Informasi, S., Teknologi, F., & Jakarta, S. (2022). Perancangan Jaringan Virtual LAN Menggunakan Metode Protokol Peer-VLAN Spanning Tree. *Jurnal Electro Dan Informatika Swadharma(JEIS)*, 02(1).
- Suhanda, Y., Nurlaela, L., Dharmalau, A., & Widjojo, B. S. (2022). Perancangan Infrastruktur Jaringan Berbasis Aplikasi Packet Tracer Dengan Metode Hot Standby Router Protocol. *Teknologi Terpadu*, 8(1), 9–16.
- Wirastuti, N. M. A. E. D., Hartawan, I. G. A. K. D. D., & Suyadnya, I. M. A. (2016). Perancangan Dan Instalasi Jaringan Komputer Local Area Network (Lan) Di Sekolah Dasar Negeri 2 Kintamani Bangli. *Jurnal Udayana Mengabdi*, 15(September), 37–42.

IMPLEMENTASI METODE NETWORK ANALYZER PADA APLIKASI PENGELOLAAN DAN MONITORING JARINGAN PADA PT. SUMBER REZEKI

Agustinus Rio Trilaksono¹⁾, Luluk Harjanto²⁾, Kevin Sendjaja³⁾
^{1,2,3}Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: A.R.Trilaksono, agustinusrio@yahoo.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

Internet performance and security is very important, so that it can be used properly. All components on the network can be referred to as nodes, which send or receive data to exchange information. The data sent is divided into small parts in the form of network packets. At the company PT. Sumber Rezeki, the internet used has limited speed and quota, in daily activities it often goes down and the usage reports are still not detailed enough. A packet analyzer is needed in a network to be able to monitor a network so that the network remains safe and can run properly. Packet Analyzer can help monitor and detect attacks from hackers by monitoring oddities in network traffic. The purpose of this research is to design a packet analyzer program to perform network monitoring. The results of the design that was made went well according to plan based on the feasibility tests that had been carried out.

Keywords: computer network, network monitoring, packet analyzer

Abstrak

Performa dan keamanan internet sangat penting untuk diperhatikan, agar dapat digunakan dengan baik, lancar. Segala komponen yang berada di jaringan dapat disebut sebagai node, yang mengirimkan atau menerima data-data untuk bertukar informasi. Data-data yang dikirimkan dibagi menjadi bagian-bagian kecil dalam bentuk packet Network. Pada perusahaan PT. Sumber Rezeki, internet yang digunakan memiliki kecepatan dan kuota yang terbatas, dalam kegiatan sehari-hari sering down dan laporan penggunaannya masih kurang terperinci. Diperlukan packet Analyzer dalam suatu jaringan untuk dapat mengawasi suatu jaringan agar jaringan tetap aman dan dapat berjalan dengan baik. Packet Analyzer dapat membantu mengawasi dan mendeteksi penyerangan dari hacker dengan mengawasi keanehan pada lalu lintas jaringan. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang program packet Analyzer untuk melakukan Monitoring jaringan. Hasil rancangan yang dibuat berjalan dengan baik sesuai rencana berdasarkan uji kelayakan yang telah dijalankan.

Kata Kunci: jaringan komputer, monitoring jaringan, packet analyzer

A. PENDAHULUAN

Internet saat ini sudah merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Semua orang dapat berkomunikasi satu sama lain dari jarak yang sangat jauh dengan bantuan internet. Internet juga digunakan banyak orang dan perusahaan untuk membantu pekerjaannya (Subekti et al., 2021). Dengan adanya internet, banyak orang yang dapat terhubung satu dengan yang lain, berbagi informasi dan dapat melakukan pekerjaan bersama. Karena internet sangat penting, maka performa and keamanan internet sangat penting untuk diperhatikan, Sehingga internet dapat digunakan dengan baik dan lancar, serta dapat terjaga agar tetap aman.

Segala komponen yang berada di jaringan dapat disebut sebagai node (Komariah, 2016). Dalam penggunaan internet, nodes ini akan mengirimkan atau menerima data-data untuk dapat bertukar informasi. Data-data yang dikirimkan akan dibagi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan dimuat dalam bentuk *packet network*. *Packet Network* memiliki format yang berbeda-beda sesuai dengan protokol yang digunakan (Nugroho et al., 2019). Selain berisi data yang akan dikirimkan, setiap packet Network juga memiliki informasi untuk membantu mengirimkan data dari sumbernya menuju tujuannya. Hal ini diperlukan karena terkadang *packet network* akan melewati banyak nodes untuk mencapai tujuannya, sehingga diberikan informasi tambahan agar data dapat terkirim ke tujuan yang tepat.

Proses pengiriman *packet network*, dapat ada masalah yang dapat mengganggu proses pengiriman packet network tersebut, gangguan koneksi dapat mengganggu proses pengiriman *packet network* (Dasmen & Rasmila, 2019). Hal ini menyebabkan data menjadi rusak. Gangguan pengiriman juga dapat menyebabkan delay pada waktu pengiriman, hal ini dapat membuat pekerjaan tertunda.

Network internet terbagi dalam beberapa topologi jaringan komputer (Fauzi et al., 2021; Santoso, 2016). Topologi jaringan komputer yang tidak lain adalah sebuah infrastruktur fisik dari sebuah jaringan komputer yang berfungsi untuk digunakan dalam mengimplementasikan LAN (Fitriansyah et al., 2019; Suhandi et al., 2022).

Adanya program yang tidak sedang dipakai namun tetap mengirim dan menerima data juga akan memperlambat koneksi internet. Dalam suatu jaringan juga dapat muncul serangan dari hackers, mereka dapat menyusupkan program untuk mencuri informasi. Hackers juga dapat menyerang suatu jaringan dengan banyak cara (Komariah, 2016). Hal-hal ini dapat mengganggu jaringan dan membuat jaringan tidak aman.

Packet Analyzer dapat digunakan untuk mengawasi suatu jaringan (Afdhal et al., 2015). Packet network akan melewati banyak nodes untuk mencapai tujuannya (Akmaluddin et al., 2019). Secara umum, node yang dilewati oleh packet network tersebut tidak akan memeriksa packet network jika node itu bukan tujuannya. Namun packet analyzer dapat membuat node tersebut menerima packet network yang dikirim walaupun node tersebut bukan tujuan packet network itu. Hal ini dapat membantu pengawas jaringan untuk mengawasi packet network, sehingga saat terjadi permasalahan dapat diatasi dengan cepat. Packet analyzer juga dapat membantu mendeteksi penyerangan dari hacker dengan mengawasi keanehan pada lalu lintas jaringan.

Pada PT. Sumber Rezeki, internet yang digunakan memiliki kecepatan dan kuota yang terbatas. Namun dalam kegiatan sehari-hari, internet kantor sering down dan laporan penggunaan internet masih kurang terperinci. Hal ini menyebabkan pekerjaan para pekerja tertunda. Dari permasalahan tersebut, maka packet Analyzer diperlukan dalam suatu jaringan untuk dapat mengawasi suatu

jaringan agar jaringan tetap aman dan dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu alarm warning dengan packet Analyzer akan dirancang. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang *packet analyzer* untuk melakukan monitoring jaringan.

B. METODE PENELITIAN

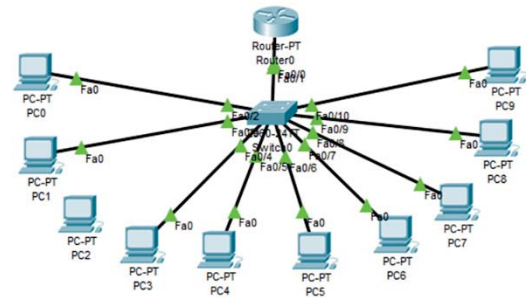
Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data dengan teknik observasi dan wawancara (Sugiyono, 2017). Salah satu metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan informasi tentang proses yang ada, dokumen yang digunakan, dan laporan yang diperlukan, serta data lain yang diperlukan untuk perancangan dan pengembangan sistem aplikasi yang akan dikembangkan. Kegiatan wawancara dilakukan dengan manajer dan karyawan. PT. Sumber Rezeki sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang pemoles besi yang berlokasi di Tegal Alur Jakarta barat.

Metode yang digunakan Network Analyzers atau Ethernet Sniffer adalah sebuah aplikasi yang memiliki kemampuan melihat lalu lintas data pada jaringan komputer. Sebuah data akan mengalir secara bolak-balik pada jaringan, maka aplikasi ini menangkap tiap-tiap paket dan kadang-kadang menguraikan isi dari RFC (*Request for Comments*) atau spesifikasi yang lain.

Dari struktur jaringan yang ada seperti hub atau switch, dapat dipastikan salah satu pihak dapat menyadap keseluruhan atau salah satu dari pembagian lalu lintas dari salah satu mesin di jaringan. Perangkat pengendali jaringan dapat pula diatur oleh aplikasi penyadap untuk bekerja dalam mode *promiscuous mode* untuk "mendengarkan" semuanya yang pada umumnya pada jaringan kabel.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Topologi jaringan yang ada sekarang pada PT. Sumber Rezeki yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Topologi Jaringan Yang Berjalan

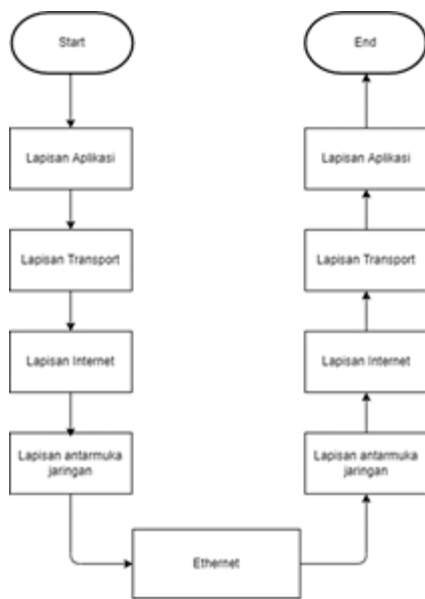
Berikut adalah tabel IP address PT. Sumber Rezeki:

Tabel 1. IP address

Nama	Alamat IP	Subnet Mask
Router0	192.168.1.1	255.255.255.0
PC0	192.168.1.2	255.255.255.0
PC1	192.168.1.3	255.255.255.0
PC2	192.168.1.4	255.255.255.0
PC3	192.168.1.5	255.255.255.0
PC4	192.168.1.6	255.255.255.0
PC5	192.168.1.7	255.255.255.0
PC6	192.168.1.8	255.255.255.0
PC7	192.168.1.9	255.255.255.0
PC8	192.168.1.10	255.255.255.0
PC9	192.168.1.11	255.255.255.0

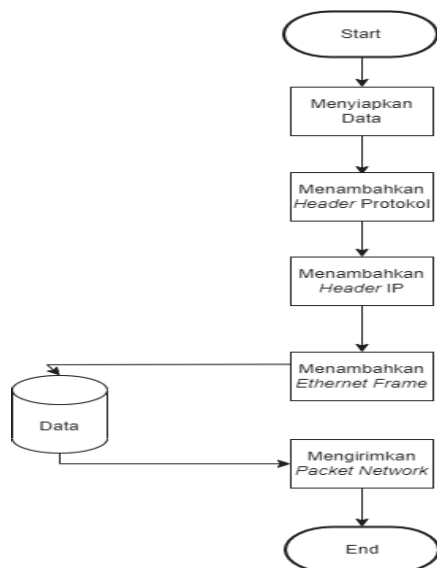
Pada sistem yang berjalan para karyawan menggunakan internet dalam pekerjaannya. Proses Monitoring dilakukan oleh manajer perusahaan, itu pun hanya hanya dapat mengecek total penggunaan internet dengan cara Login ke website ISP. Berikut adalah gambar Flowchart pengiriman data internet pada sistem berjalan:

D.



Gambar 2. Flowchart Internet pada sistem yang berjalan.

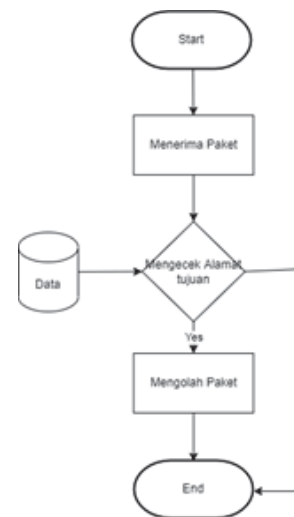
Berikut adalah gambar *flowchart* pengiriman data yang sedang berjalan ke komputer:



Gambar 3. Flowchart Pengiriman data yang sedang berjalan

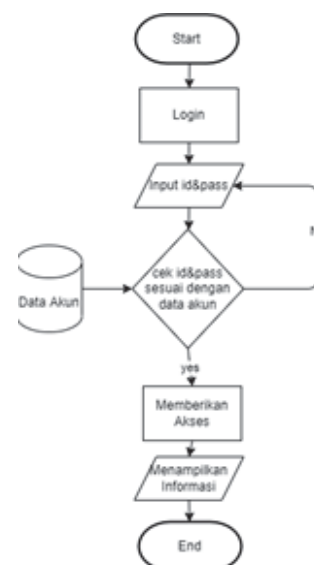
Pada Flowchart gambar 3 dapat dilihat bahwa dalam pengiriman data internet, data akan melewati lapisan-lapisan TCP/IP. Flowchart diatas merupakan Flowchart pengiriman data, saat data akan dikirim,

sistem akan mempersiapkan data dengan membagi mereka kedalam paket dengan ukuran kecil. Setelah itu paket akan ditambah Header protokol, Header ip, dan ethernet frame. Setelah itu baru data akan dikirim melalui ethernet. Berikut adalah gambar Flowchart penerimaan:



Gambar 4. Flowchart Penerimaan Data

Pada *flowchart* menerima, data yang dikirimkan ada di cek oleh PC, jika alamat tujuan yang ada di data sama dengan alamat PC, maka data akan diterima dan diproses. Jika tidak, maka data tidak diterima dan dibiarkan saja. Berikut adalah gambar Flowchart Monitoring:



Gambar 5. Flowchart Monitoring

Pada *Flowchart Monitoring*, Manajer akan *Login* ke website ISP, lalu setelah *Login* maka manajer dapat melihat informasi mengenai internetnya, hal ini meliputi kecepatan *bandwidth internet* dan kuota internet.

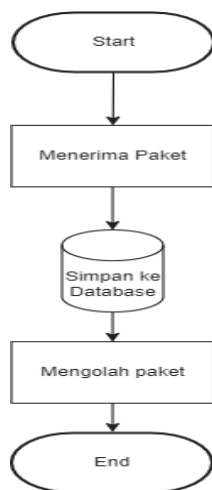
Analisis Kebutuhan Informasi

Proses Monitoring hanya dapat dilakukan dengan mengecek kuota pada ISP. Laporan ini tidak lengkap karena hanya memiliki informasi mengenai jumlah penggunaan total. Dibutuhkan beberapa laporan antara lain:

Laporan Network packet total, Laporan paket keluar dan masuk, Laporan IP belum terdaftar.

Rancangan Sistem Usulan

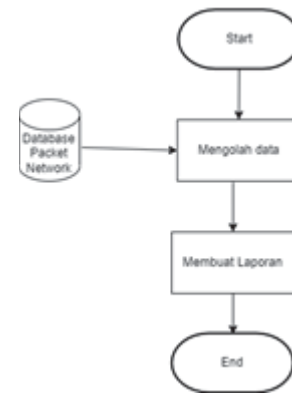
Pada *flowchart* yang berbeda dari sistem usulan ada pada proses penerimaan data.



Gambar 6. Flowchart menerima data usulan

Flowchart diatas merupakan Flowchart penerimaan data. Data yang akan diterima akan langsung dimasukkan ke database. Setelah itu packet data baru akan diolah.

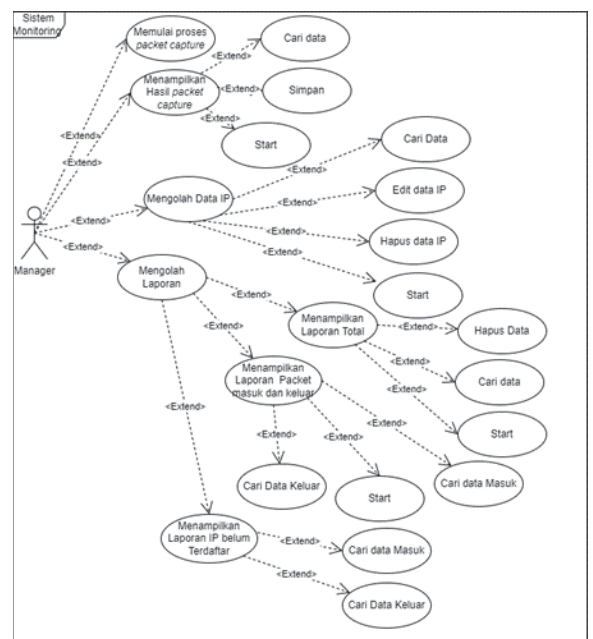
Berikut adalah Flowchart laporan:



Gambar 7. Flowchart laporan

Flowchart diatas merupakan Flowchart laporan. Dalam sistem usulan, pembuatan laporan dapat dilakukan dengan mengolah data yang telah dimasukan kedalam database. Proses monitoring pada aplikasi digambarkan dalam diagram Use case dibawah ini.

Use Case diagram proses Monitoring dan pengolahan laporan



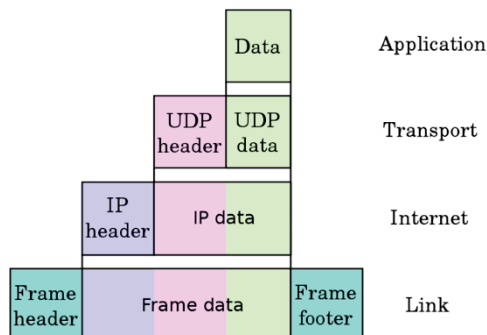
Gambar 8. Use Case Monitoring

Pada Use Case ini dapat dilihat proses yang dapat dilakukan oleh Manajer.

Cara kerja Packet Analyzer

Packet Analyzer merupakan program yang bertugas untuk menangkap semua paket

data yang melewati adapter. Berikut adalah gambar paket data yang terus mendapatkan Header pada setiap Layer:

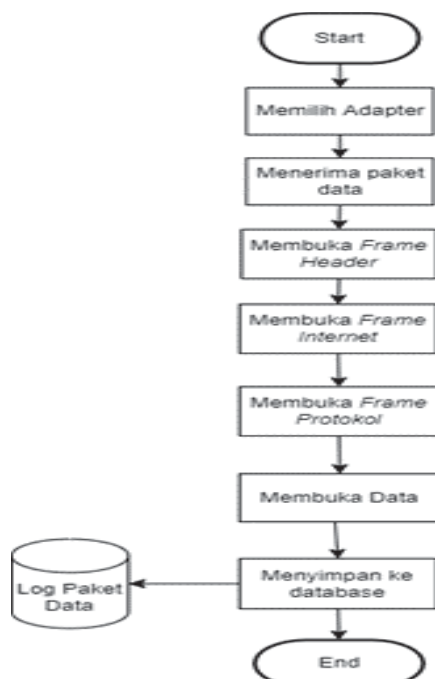


Gambar 9. Process Header

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa setiap melewati *layer* pada internet, maka data akan ditambah oleh *Header* sesuai dengan protokol yang digunakan.

Packet Analyzer juga dapat menggunakan *promiscuous mode* yaitu mode yang membuat *packet Analyzer* dapat menerima paket data yang bukan dikirimkan untuk adaptornya.

Berikut adalah Flowchart proses kerja packet Analyzer:



Gambar 10. Flowchart proses kerja packet Analyzer

Langkah awal yang harus dilakukan dalam penggunaan packet Analyzer yaitu menentukan adapter yang akan dicatat datanya. Sebagai contoh paket data yang akan dibongkar yaitu paket data dengan protokol TCP dan IPv4

Setelah memilih Adapter, packet Analyzer akan mulai mengambil data. Data yang diambil akan diproses, Paket data yang telah diambil akan dibongkar untuk mengetahui informasi informasi yang ada didalamnya.

Dalam proses pembongkaran paket, paket akan dibongkar dari Layer per Layer. Setiap protokol akan memiliki format Header yang berbeda-beda. Setiap Header menampung informasi yang berbeda beda.

Header pertama yang akan dibongkar adalah ethernet Header. Dalam ethernet Header dapat diketahui data-data mengenai MAC Address pengirim dan tujuan, seperti destination address: E0-D5-5E-71-20-32, source address: F0-8C-FB-30-96-60. Dari ethernet Header ini juga dapat diketahui protokol apa yang digunakan seperti protokol: 0x0800. 0x0800 pada protokol ethernet Header menunjukkan bahwa protokol yang digunakan adalah Ipv4. Ethernet Header memiliki size yang tetap yaitu 14 Bytes

Setelah membongkar *ethernet Header*, berikutnya yang akan dibongkar adalah *IP Header*. Dalam *IP Header* dapat didapatkan data data seperti:

1. versi IP
2. panjang *IP Header* dalam satuan Bytes.
3. Type Of Service berisi lima sub bidang yang menentukan jenis prioritas, penundaan, throughput, dan keandalan yang diinginkan untuk paket itu, namun *Type Of Service* sudah jarang digunakan dan biasanya diisi dengan 0.
4. Total panjang IP dapat ditemukan dalam *Header* ini dalam satuan Bytes.
5. Identifikasi yaitu adalah bidang identifikasi dan terutama digunakan untuk mengidentifikasi secara unik kelompok fragmen dari datagram IP tunggal.

6. Flags yaitu Bidang tiga bit mengikuti dan digunakan untuk mengontrol atau mengidentifikasi fragmen. Mereka adalah (secara berurutan, dari yang paling signifikan hingga yang paling tidak signifikan):
 - a. bit 0: Dicadangkan; harus nol.
 - b. bit 1: Jangan Pecah (DF)
 - c. bit 2: Lebih Banyak Fragmen (MF)Jika Flag DF diset, dan fragmentasi diperlukan untuk merutekan paket, maka paket akan di-drop. Ini dapat digunakan saat mengirim paket ke host yang tidak memiliki resource untuk melakukan penyusunan fragmen.
7. TTL (*Time to Live*) yaitu Menentukan berapa lama datagram dapat tetap berada di Internet. Ini menjaga agar datagram yang salah rute tetap berada di Internet tanpa batas waktu.
8. Protokol, yaitu informasi mengenai protokol yang digunakan seperti 6 (TCP), 17(UDP), dll.
9. Checksum, yaitu Menunjukkan angka yang dihitung untuk memastikan integritas nilai Header
10. IP tujuan dan IP asal.

Setelah membongkar IP Header, maka yang akan dibongkar selanjutnya adalah protokol Header seperti TCP Header. Data yang dapat didapatkan setelah membongkar TCP Header yaitu:

1. Asal port dan tujuan port
2. Sequence Number, adalah penghitung yang digunakan untuk melacak setiap byte yang dikirim ke luar oleh sebuah host. Jika paket TCP berisi 1400 byte data, maka nomor urut akan bertambah 1400 setelah paket ditransmisikan.
3. ACK adalah Sequence Number berikutnya yang diharapkan oleh pengirim ACK. Ini mengakui penerimaan semua byte sebelumnya (jika ada). ACK pertama yang dikirim oleh masing-masing ujung mengakui nomor urut awal ujung lain itu sendiri, tetapi tidak ada data.

4. panjang Header dalam satuan Bytes
5. Flag, TCP Header memiliki beberapa Flags yaitu:
 - a. SYN - digunakan sebagai langkah pertama dalam membangun koneksi antara dua host. Hanya paket pertama dari pengirim dan penerima yang harus memiliki Flag ini.
 - b. ACK - Flag pengakuan digunakan untuk mengakui penerimaan paket yang berhasil. Seperti yang dapat kita lihat dari diagram di atas, penerima mengirimkan ACK serta SYN pada langkah kedua dari proses jabat tangan tiga arah untuk memberi tahu pengirim bahwa ia menerima paket awalnya.
 - c. FIN - Flag selesai berarti tidak ada lagi data dari pengirim. Oleh karena itu, digunakan dalam paket terakhir yang dikirim dari pengirim.
 - d. URG - Flag mendesak digunakan untuk memberitahu penerima untuk memproses paket-paket mendesak sebelum memproses semua paket lainnya. Penerima akan diberitahu ketika semua data penting yang diketahui telah diterima.
 - e. PSH - Flag push agak mirip dengan Flag URG dan memberitahu penerima untuk memproses paket-paket ini saat diterima alih-alih menyangganya.
 - f. RST - *Flag reset* dikirim dari penerima ke pengirim ketika sebuah paket dikirim ke host tertentu yang tidak mengharapkannya.
 - g. ECE - *Flag* ini bertanggung jawab untuk menunjukkan apakah TCP mampu ECN.
 - h. CWR - *Flag* yang dikurangi jendela kemacetan digunakan oleh host pengirim untuk menunjukkan bahwa ia menerima paket dengan *set Flag ECE*.
 - i. NS (eksperimental) - Flag nonce sum masih merupakan Flag eksperimental yang digunakan untuk membantu

melindungi dari penyembunyian paket yang tidak disengaja dari pengirim.

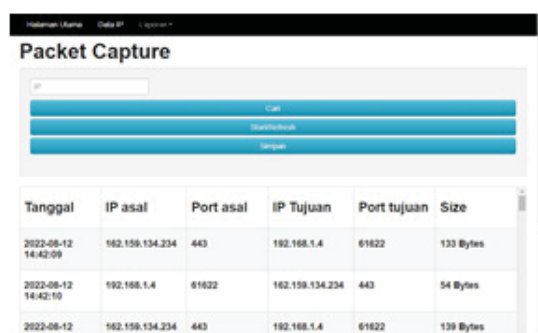
6. *Window*, yaitu Ukuran *window* penerimaan, yang menentukan jumlah unit ukuran *window* yang ingin diterima oleh pengirim segmen ini.
7. *Checksum*, Memverifikasi integritas Header dan data segmen.
8. *Urgent pointer*, Menunjukkan data yang akan dikirimkan secepat mungkin. Pointer ini menentukan posisi dimana data urgent berakhir.

Setelah membongkar *TCP Header*, maka data paket data bisa dilihat dalam bentuk *Hexadecimal*. Sebagian besar protokol internet sudah melakukan enkripsi terhadap data paket yang dikirimkan sehingga data yang didapatkan akan sulit dibaca.

Dalam penyusunan program *packet Analyzer* ini. Program akan dibuat untuk membaca paket data secara terus menerus dalam *promiscuous mode*. Hasil dari paket paket data yang diterima akan disimpan dalam log file. Setelah proses penerimaan data berhenti, log file baru dapat diproses ke dalam database. Setelah log file dimasukan ke database, barulah data dapat dimanipulasi agar dapat menampilkan laporan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Tampilan Struktur Menu Program Halaman Utama

Halaman ini merupakan halaman utama sistem ini, dalam halaman ini terdapat menu untuk melihat hasil *packet capture*. Berikut adalah gambar tampilan halaman utama:



Tanggal	IP asal	Port asal	IP Tujuan	Port tujuan	Size
2022-08-12 14:42:09	192.168.1.4	443	192.168.1.4	61622	133 Bytes
2022-08-12 14:42:10	192.168.1.4	61622	192.168.1.4	443	54 Bytes
2022-08-12 14:42:10	192.168.1.4	443	192.168.1.4	61622	139 Bytes

Gambar 11. Tampilan Halaman Utama

Halaman Laporan Total

Halaman ini merupakan halaman utama sistem ini, dalam halaman ini terdapat menu untuk melihat Laporan total hasil *packet capture*. Berikut adalah gambar tampilan laporan total:



Tanggal	IP asal	Nama Pengirim	Port asal	IP Tujuan	Nama Tujuan	Port tujuan	Size
2022-08-12 18:56:39	192.168.1.4	PC1	443	192.168.1.4	PC1	82356	150 Bytes
2022-08-12 18:56:39	192.168.1.4	PC1	82356	192.168.1.4	PC1	443	54 Bytes

Gambar 12. Tampilan Laporan Total

Halaman Laporan belum terdaftar

Halaman ini merupakan halaman utama sistem ini, dalam halaman ini terdapat menu untuk melihat Laporan ip belum terdaftar. Berikut adalah gambar tampilan laporan *packet ip* belum terdaftar:



IP
142.251.12.188
192.168.133.234
192.168.134.234
192.168.1.1
20.196.119.84

Gambar 13. tampilan laporan IP belum terdaftar

Halaman Laporan *packet* masuk dan keluar

Halaman ini merupakan halaman utama sistem ini, dalam halaman ini terdapat menu untuk melihat Laporan total hasil *packet capture*. Berikut adalah gambar tampilan laporan total:

IP asal	Nama pengirim	IP Tujuan	Nama Tujuan	Size
162.158.134.234		192.168.1.4	PC1	23153 Bytes
192.168.1.4	PC1	162.158.134.234		3402 Bytes
74.125.24.84		192.168.1.4	PC1	2052 Bytes

Gambar 14. tampilan laporan paket keluar masuk

Halaman nama_ip

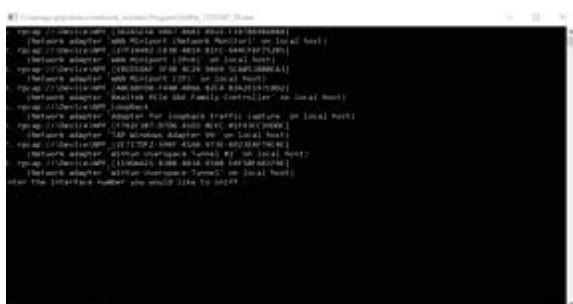
Halaman ini merupakan halaman utama sistem ini, dalam halaman ini terdapat menu untuk melihat dan menambahkan data ip. Berikut adalah gambar tampilan data user

IP Address	Nama
206.85.153.238	Youtube
192.168.1.4	PC1

Gambar 15. halaman data IP

Tampilan Program *Packet Capture*

Berikut adalah tampilan untuk program *packet capture*



Gambar 16. tampilan program *packet capture*

Hasil uji yang telah dilakukan sistem monitoring yang dirancang berjalan dengan baik, dapat memantau ip address, sehingga dapat mengetahui Ip address pada jaringan yang ada.

E. PENUTUP

Setelah melakukan penelitian terhadap sistem jaringan pada PT. Sumber Rezeki, maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian sistem menunjukkan dapat membantu menyediakan informasi mengenai lalu lintas paket data pada jaringan, proses pengolahan data monitoring menjadi lebih detail.

Sistem yang dirancang dapat membantu mengawasi jaringan di kantor dan membuat laporan lebih cepat dan lebih detail.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur real time dan menambah fitur-fitur analisis lainnya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Afdhal, Munadi, R., & Fachdil, I. (2015). Evaluasi Kinerja VLAN Trunking Protocol dengan Metode Spanning Trees Protocol Menggunakan GNS-3. *Seminar Nasional Dan Expo Teknik Elektro*.
- Akmaluddin, A., Arini, A., & Masruroh, S. U. (2019). Evaluasi Kinerja Hot Standby Router Protocol (HSRP) dan Gateway Load Balancing Protocol (GLBP) untuk Layanan Video Streaming. *Cyber Security Dan Forensik Digital*, 2(1), 43–51. <https://doi.org/10.14421/csecurity.2019.2.1.1445>
- Dasmen, R. N., & Rasmila. (2019). Rancang Bangun VLAN Pada Jaringan Komputer RRI Palembang Dengan Simulasi Cisco Packet Tracer. *Jurnal Teknologi*, Vol. 11 No(1), 47–56.
- Fauzi, S., Larasati, S., Putri, A. A., Restyasari, N., & Muhammad, G. (2021). Simulasi Multi-topologi Jaringan Berbasis SDN dengan Controller POX. *Journal*

TELNECT, 1(2), 77–84.

- Fitriansyah, A., Andreansyah, A., & Sopian, A. (2019). Penerapan Static VLAN Dan Access List Untuk Meningkatkan Keamanan Jaringan. *Jurnal Teknologi Informatika & Komputer*, 5(2), 58–63.
- Komariah, D. (2016). *Security Management Control Pada Jaringan Komputer*. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
- Nugroho, E. P., Nugraha, E., & Zulfikar, M. N. (2019). Sistem Reporting Keamanan pada Jaringan Cloud Computing Melalui bot Telegram dengan Menggunakan Teknik Intrusion Detection and Prevention System. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 5(2), 49–57. <https://doi.org/10.54914/jtt.v5i2.233>
- Santoso, K. (2016). Konfigurasi dan Analisis Performansi Routing OSPF pada Jaringan LAN dengan Simulator Cisco Packet Tracer Versi 6.2. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 1(1), 67–78.
- Subekti, Z. M., Mukiman, K., Fadil, A. F. A., & Asyrofi, M. (2021). Penerapan Limit Akses Browsing Internet Pada Saat Jam Kerja di PT XYZ. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 7(1), 31–38.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suhanda, Y., Nurlaela, L., Dharmalau, A., & Widjojo, B. S. (2022). Perancangan Infrastruktur Jaringan Berbasis Aplikasi Packet Tracer Dengan Metode Hot Standby Router Protocol. *Teknologi Terpadu*, 8(1), 9–16.

FACE MASK DETECTION MENGGUNAKAN PYTHON DAN OPENCV UNTUK MENDETEKSI PELANGGARAN PROTOKOL KESEHATAN COVID-19

Riza Syahrial¹⁾, Tati Sukmawati²⁾, Elva Nofia Dewi³⁾
^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

Correspondence author: R. Syahrial, rzyahrial@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

Abstract

Face Detection Technology is a computer technology for detecting human faces. The popular method used is the Convolutional Neural Networks (CNN) method. Using a combination of object detection classification, image and object tracking, for masked or non-masked face detection systems in the form of images or videos. Face detection in Python can be done using the OpenCV library and the method applied is the Convolutional Neural Networks (CNN) method. The problem in this research is how to build a computer program with the Python programming language, using Google Collab, and apply and test it in the face detection process using a mask or not to detect violations of the Covid-19 health protocol. The goal to be achieved through this research is to produce an image-processing system that uses Image processing aims to help prevent Covid-19, especially regarding calls for the use of masks in public spaces.

Keywords: face mask detection, convolutional neural network, opencv

Abstrak

Teknologi Deteksi Wajah adalah teknologi komputer untuk mendeteksi wajah manusia, metode yang populer digunakan adalah metode Convolutional Neural Networks (CNN). Menggunakan kombinasi klasifikasi deteksi objek, gambar, dan pelacakan objek, untuk sistem pendeteksian wajah bermasker atau tidak bermasker dalam bentuk gambar atau video. Pendeteksian wajah dengan Python dapat dilakukan dengan menggunakan library OpenCV dan Metode yang diterapkan adalah metode Convolutional Neural Networks (CNN). Permasalahan dalam penelitian ini bagaimana membangun program komputer dengan bahasa pemrograman Python, menggunakan Google Collab, serta menerapkan dan mengujinya dalam proses pendeteksian wajah menggunakan masker atau tidak untuk mendeteksi pelanggaran protokol kesehatan Covid-19. Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah menghasilkan sistem pengolahan citra yang menggunakan image processing bertujuan untuk membantu pencegahan Covid-19 khususnya terkait himbuan penggunaan masker pada ruang publik.

Kata Kunci: deteksi wajah, convolutional neural network, opencv

A. PENDAHULUAN

Pada bulan Desember 2019 dunia dikejutkan dengan kemunculan wabah baru yaitu virus Covid-19 (Ahmadi et al., 2021). Kasus pertama virus ini ditemukan di negara China, tepatnya di kota Wuhan, kemudian menyebar hampir ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Pada Maret 2020 virus Covid-19 mulai muncul di Indonesia yang kemudian menyebabkan krisis, terutama pada sektor kesehatan dan ekonomi. Untuk menekan penyebaran virus tersebut pemerintah melakukan berbagai upaya, salah satunya dengan menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan mewajibkan masyarakat untuk melaksanakan protokol kesehatan dalam segala bidang kegiatan, yaitu dengan menerapkan 5M yaitu memakai masker, mencuci tangan pakai sabun dan air mengalir, menjaga jarak, menjauhi kerumunan, serta membatasi mobilisasi dan interaksi (Septiana et al., 2020). Dengan adanya kewajiban menerapkan protokol kesehatan tersebut, maka dalam kegiatan sehari-hari masyarakat di tempat umum diwajibkan untuk menggunakan masker guna menekan penyebaran virus Covid-19.

Teknologi deteksi wajah (*Face Detection*) adalah teknologi komputer yang digunakan untuk mendeteksi bagian wajah manusia (Baay et al., 2021; Luthfillah Ahmad et al., 2021; Septiana et al., 2020). Teknologi ini dibangun dengan menggunakan algoritma tertentu yang akan menentukan dimana bagian wajah yang muncul pada citra masukan. Salah satu metode yang populer digunakan untuk pendeteksian wajah saat ini adalah metode Convolutional Neural Networks (CNN) (Septiana et al., 2020; Setyadi et al., 2022). Penelitian ini akan menggunakan metode Convolutional Neural Networks (CNN). Algoritma pembelajaran Convolutional Neural Networks (CNN) memanfaatkan ekstraksi fitur dari citra yang nanti akan dipelajari oleh beberapa hidden layer. Dengan sistem ini menggunakan kombinasi

klasifikasi deteksi objek, gambar, dan pelacakan objek sehingga dapat mengembangkan sistem pendeteksian wajah bermasker atau tidak bermasker dalam bentuk gambar atau video (Septiana et al., 2020).

Bahasa pemrograman Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dapat digunakan untuk membangun program pendeteksian wajah (Wirawan et al., 2022). Pendeteksian wajah dengan Python dapat dilakukan dengan menggunakan library OpenCV (Bagus Setiawan et al., 2021). Metode yang diterapkan untuk deteksi objek pada Library OpenCV adalah metode Convolutional Neural Networks (CNN). Saat ini, Google memberikan fasilitas bahasa pemrograman Python melalui Google Collaboratory (Google Collab). Google Collab merupakan salah satu produk yang berbasis cloud dan dapat digunakan secara gratis (Boulila et al., 2021).

Dalam penelitian ini akan dibangun program komputer untuk mendeteksi wajah dan mengklasifikasikan apakah wajah yang terdeteksi menggunakan masker atau tidak. Data yang akan digunakan untuk pengujian merupakan gambar manusia yang didapat dari lokasi penelitian pada ruang publik. Program yang dibangun akan memanfaatkan Google Collab untuk pemrograman Python, serta menggunakan library OpenCV dengan metode Convolutional Neural Networks (CNN) untuk deteksi objek wajah dan masker. Permasalahan yang akan dipelajari lebih lanjut berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan yaitu Bagaimana membangun program komputer dengan bahasa pemrograman Python, menggunakan Google Collab, serta menerapkan dan menguji metode Convolutional Neural Networks (CNN) pada Library OpenCV dalam proses pendeteksian wajah menggunakan masker atau tidak untuk mendeteksi pelanggaran protokol kesehatan Covid-19? Tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat akurasi deteksi masker wajah setelah pengujian dataset

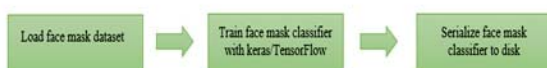
dilakukan. Secara lebih lanjut, tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sistem pengolahan citra (Fadjeri et al., 2022; Setyadi et al., 2022) yang menggunakan *image processing* bertujuan untuk membantu pencegahan Covid-19 khususnya terkait himbauan penggunaan masker pada ruang publik.

B. METODE PENELITIAN

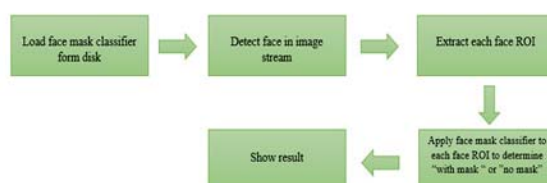
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan metode pengumpulan data dengan observasi lapangan dan studi pustaka.

Observasi dilakukan pada berkaitan dengan *image processing* yang memanfaatkan *deep learning* untuk mempelajari ciri khusus dari setiap objek terutama dalam membaca objek wajah yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker.

Pada penelitian *face mask detection* terdapat dua proses yaitu *Train Face Mask Detector* dan *Apply Face Mask Detector*. Gambar 1. merupakan diagram training dengan menggunakan dataset deteksi wajah, dengan dataset tersebut akan membuat serial deteksi masker wajah. Dataset tersebut nanti akan digunakan untuk membuat detektor masker, melakukan deteksi wajah, lalu mengklasifikasikan setiap wajah yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 1. Train Face Mask Detector



Gambar 2. Apply Face Mask Detector

Pada penelitian *mask face detection* menggunakan *image processing* dengan sistem preprocessing gambar sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Dalam langkah preprocessing gambar di rubah menjadi RGB karena gambar berwarna RGB mencakup banyak informasi berlebih yang tidak diperlukan untuk *face mask detection*.

Deep Learning Architecture mempelajari hal penting yaitu fitur non-linier dari sampel yang diberikan. Kemudian, mempelajari arsitektur yang digunakan untuk memprediksi sampel yang sebelumnya tidak terlihat. Oleh sebab itu, *Deep Learning Architecture* sangat tergantung pada CNN. Pada *Deep Learning Architecture* ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu, *Dataset Collection*, *Training*, dan *Deployment*.

Pada *Dataset Collection* merupakan tahapan pengumpulan data dari beberapa sumber yang berbeda, data yang dikumpulkan terdapat 2 jenis yaitu, data pelatihan dan data pengujian model. Dari data yang telah dikumpulkan diperoleh total 7553 sampel.

Training merupakan processing yang terfokus untuk membuat *dataset face mask detection* dari penyimpanan dataset, melatih model dengan menggunakan instrumen dari Keras atau TensorFlow dari dataset ini, akan membuat serial *face mask detection* pada penyimpanan dataset.

Deployment merupakan processing setelah *face mask detection* yang sudah melalui training dataset, selanjutnya akan dapat melanjutkan untuk membuat detektor wajah, melakukan deteksi wajah dengan memberikan *bounding box* yang akan menyeleksi area sekitar wajah, kemudian akan terfokus pada *bounding box* yang akan memproses sistem ROI (*Region Of Interest*), kemudian *detect facial landmark* yang akan mendeteksi titik-titik yang ada pada area wajah, setelah proses tersebut maka sistem akan mengklasifikasikan setiap wajah yang terdeteksi menggunakan masker 'Mask' atau tidak menggunakan masker 'No Mask' dan

menggambar bounding boxes di sekitar objek deteksi dengan nama kelas yang terdeteksi.

Untuk studi Pustaka penulis mengumpulkan mencari referensi yang dibutuhkan untuk mengumpulkan informasi dalam penelitian ini. Pencarian referensi didapat dari jurnal, buku, literatur sejenis, skripsi yang ada dan dari internet. Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi yang terkait atau mempunyai kesamaan dengan penelitian ini.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan data. Data apa saja yang dibutuhkan untuk dapat mencapai sasaran/goal penelitian. Sistem yang dibangun adalah sistem face mask detection dengan menggunakan metode Convolutional Neural Networks (CNN). Pada dasarnya terbagi dalam dua tahapan, yaitu tahap training dan tahap testing.

1. Tahap training akan menggunakan data input yang berasal dari dataset train yang disimpan pada google cloud (<https://drive.google.com/drive/folders/1kOfpmBs8a4WDS6uHWnimr3XQ8w0P14-1?usp=sharing>). Data train terdiri dari dua dataset yaitu dataset with_mask (dengan masker) berisi 100 foto wajah orang yang menggunakan masker dan dataset without_mask (tanpa masker) berisi 100 foto wajah orang yang tanpa menggunakan masker dengan ukuran foto yang beragam dan foto berekstensi .jpg dengan 3 channel (RGB).
2. Tahap testing akan menggunakan data gambar dari proses pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti yang berasal dari dataset testing yang disimpan pada google cloud (https://drive.google.com/drive/folders/1G6jQDQ9jy8hkUckTXj9YrVIuh0_U6ROG?usp=sharing). Data testing terdiri dari dua dataset yaitu dataset with_mask (dengan masker) berisi 100 foto wajah orang yang menggunakan

masker dan dataset without_mask (tanpa masker) berisi 100 foto wajah orang yang tanpa menggunakan masker.

Proses pengambilan data training dilakukan menggunakan hasil gambar yang didapat dari lingkungan kerja dan kampus. Pada dataset yang dikumpulkan harus memiliki komposisi yang seimbang antara memakai masker dan tidak memakai masker dengan satu objek orang yang sama.



Gambar 3. Dataset Training

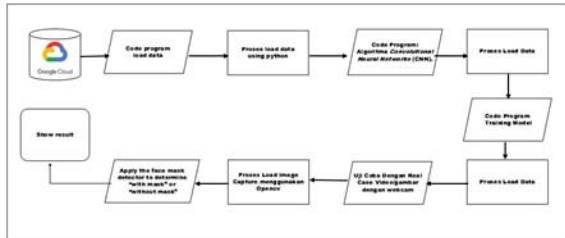
Proses pengambilan data testing dilakukan secara langsung menggunakan hasil gambar yang didapat dari teman di lingkungan kerja dan kampus. Kemudian dataset testing disimpan di google drive sebagai data objek penelitian.



Gambar 4. Dataset Testing

Metode Pemrosesan Data

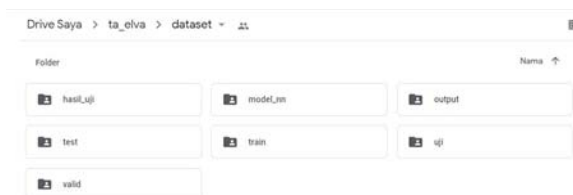
Data preparation dan proses model dilakukan pada google cloud platform dengan skema seperti berikut:



Gambar 5. Google Cloud Platform

Data Preparation

Data preparation adalah suatu proses yang dilakukan untuk menyiapkan data. Diantaranya yaitu menempatkan data pada environment cloud. Dan juga menyiapkan library yang digunakan untuk pemrosesan data. Menyiapkan koneksi untuk menjalankan pemrosesan data. Pertama-tama dataset di simpan di google cloud sehingga terlihat seperti ini:



Gambar 6. Dataset Google Drive

Project Workflow (Alur Kerja Proyek)

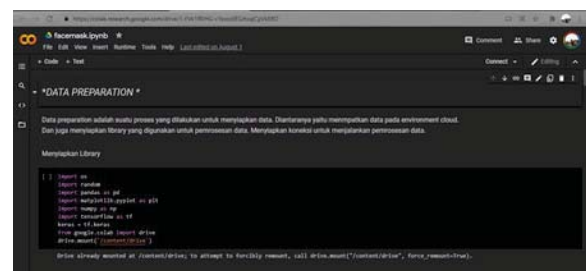
1. Load Dataset

Perlu mengimpor semua library yang diperlukan. Tentukan fungsi loading_data() untuk beralih melalui direktori untuk memasukkan semua direktori file ke dalam daftar python.

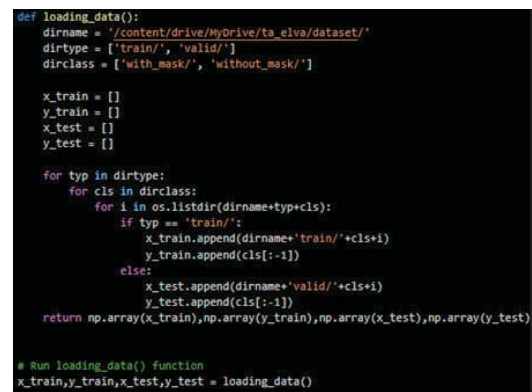
- Library `os` : berfungsi untuk menampilkan letak direktori program python yang akan disimpan dalam sistem operasi tersebut.
- Library `Random` : digunakan untuk melakukan operasi-operasi yang berkaitan dengan bilangan acak.
- Library `pandas` : library di Python yang berlisensi BSD dan open source yang

menyediakan struktur data dan analisis data yang mudah digunakan. `Pandas` biasa digunakan untuk membuat tabel, mengubah dimensi data, mengecek data, dan lain sebagainya .

- Library `Matplotlib` : pustaka visualisasi data multiplatform yang dibangun di atas array `NumPy`. `Matplotlib` juga dapat digunakan untuk memvisualisasikan data secara 2D maupun 3D di dalam Python dan menghasilkan gambar berkualitas dalam berbagai format..
- Library `Numpy`: berfungsi memudahkan operasi komputasi tipe data numerik seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pangkat, dan operasi lainnya yang bisa diterapkan pada vektor atau matriks.
- Library `Tensorflow` memungkinkan developer untuk membuat grafik aliran data (data flow graph), yaitu struktur yang mendeskripsikan bagaimana data yang digunakan bergerak melalui tampilan grafis atau serangkaian pemrosesan node. Node dan Tensor di dalam `Tensorflow` merupakan suatu object pada Python.



Gambar 7. Library



Gambar 8. Load Data

Untuk memproses data koneksi data gambar atau data image yang ada di cloud ke python. Dan juga membagi menjadi data training dan testing untuk proses model.

2. Data Processing

Mempersiapkan Image untuk Image Processing (Data Training dan Data Testing). Dan juga mempersiapkan image dalam bentuk array. Di sini peneliti tidak menggunakan Keras flow_from_directory untuk memuat dataset, tetapi menggunakan input output Tensorflow tf.io.read_file(path) karena peneliti ingin membuat batch data sebelum melatih model, sehingga proses pelatihan dapat berjalan lebih cepat

```
def process_label(label):
    label = [i == unique_label for i in label]
    label = np.array(label).astype(int)
    return label

def processImage(path):
    image = tf.io.read_file(path)
    image = tf.image.decode_jpeg(image, channels=3)
    image = tf.image.convert_image_dtype(image, tf.float32)
    image = tf.image.resize(image, size=[224, 224])
    return image

# Create batch data of numpy array
def pairData(image, label):
    return processImage(image), label

def batchData(image, label=None, for_valid=False, for_test=False):
    if for_test:
        data = tf.data.Dataset.from_tensor_slices((image))
        batch = data.map(processImage).batch(32)
        return batch
    elif for_valid:
        data = tf.data.Dataset.from_tensor_slices((tf.constant(image), tf.constant(label)))
        batch = data.map(pairData).batch(32)
        return batch
    else:
        data = tf.data.Dataset.from_tensor_slices((tf.constant(image), tf.constant(label)))
        data = data.shuffle(buffer_size=len(image))
        batch = data.map(pairData).batch(32)
        return batch

unique_label = np.unique(y_test)
y_test = process_label(y_test)
y_train = process_label(y_train)

train_data = batchData(x_train, y_train)
valid_data = batchData(x_test, y_test, for_valid=True)
```

Gambar 9. Data Processing

3. Membangun Model menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)

Peneliti membuat Convolutional Neural Network (CNN) dengan Keras. Disini peneliti menggunakan unit Dense layer 2 dengan aktivasi Softmax sebagai output node karena ingin 2 output array agar lebih mudah menerima informasi prediksi.

```
[ ] model = keras.Sequential([
    # Input layer
    keras.layers.Conv2D(input_shape=(224, 224, 3), filters=32, kernel_size=(3, 3), activation='relu'),
    keras.layers.MaxPooling2D(),

    # Hidden layer
    keras.layers.Conv2D(input_shape=(224, 224, 3), filters=64, kernel_size=(3, 3), activation='relu'),
    keras.layers.MaxPooling2D(),
    keras.layers.Conv2D(input_shape=(224, 224, 3), filters=128, kernel_size=(3, 3), activation='relu'),
    keras.layers.MaxPooling2D(),
    keras.layers.Flatten(),
    keras.layers.Dense(128),
    keras.layers.Activation('relu'),

    # Output layer
    keras.layers.Dense(2),
    keras.layers.Activation('softmax')
])

# Compile model
model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer=keras.optimizers.Adam(), metrics=['acc'])
```

Gambar 10. Building Neural Network

Pengujian yang dilakukan untuk model CNN terhadap model yang sudah dilatih dengan jumlah epoch sebanyak 50 epoch. Pelatihan dilakukan menggunakan jumlah data latih sebanyak 200 gambar yang dibagi menjadi 100 gambar menggunakan masker dan 100 tidak menggunakan masker. Sedangkan untuk validasi sebanyak 50 gambar menggunakan masker dan 50 gambar tidak menggunakan masker sehingga total data validasi sebanyak 100 data. Setelah dilakukan proses

Model: "sequential"

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 222, 222, 32)	896
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 111, 111, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 109, 109, 64)	18496
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 54, 54, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 52, 52, 128)	73856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 26, 26, 128)	0
Flatten (Flatten)	(None, 86528)	0
dense (Dense)	(None, 128)	11075712
activation (Activation)	(None, 128)	0
dense_1 (Dense)	(None, 2)	258
activation_1 (Activation)	(None, 2)	0
Total params: 11,169,218		
Trainable params: 11,169,218		
Non-trainable params: 0		

Gambar 11. Model Summary

4. Training Model

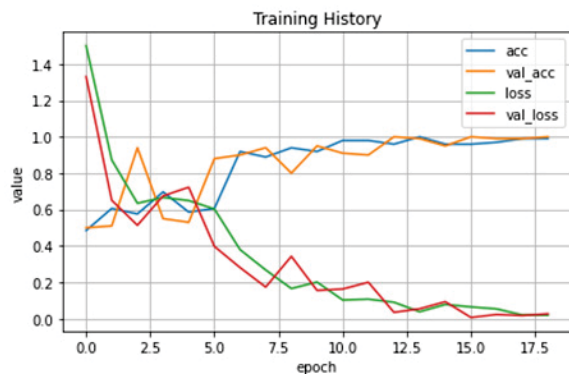
Proses training model terdiri dari 50 epoch dan hanya berjalan selama 17.5 epoch. Karena menggunakan early stop agar proses training bisa dihentikan secara otomatis jika model tidak membaik selama 4 epoch. Ini juga digunakan untuk menghindari overfitting.

```

1 early_stopping = keras.callbacks.EarlyStopping(monitor='val_loss',patience=5)
# Store model history into variable
history = model.fit(train_data,validation_data = valid_data,validation_freq=1,epochs = 18,callbacks = [early_stopping],verbose = 1,)
# Plot model training history
def plot_history():
    plt.plot(history.history['acc'],label='acc')
    plt.plot(history.history['val_acc'],label='val_acc')
    plt.plot(history.history['loss'],label='loss')
    plt.plot(history.history['val_loss'],label='val_loss')
    plt.legend()
    # Plot Training History
    plt.xlabel('epoch')
    plt.ylabel('value')
    plt.title('Training History')
    plt.grid(True)
    plt.savefig('output/face_mask_ai/output_data/output_data/training_history.jpg')
    plt.show()
  
```

Gambar 12. Training Model

Keakuratan pendekatan face mask detection yang diusulkan dengan membagi dataset menjadi dua yaitu dataset Training dan dataset Testing dengan data with mask dan without mask. Prediksi ini menghasilkan angka akurasi sebanyak 95% terlihat pada garis akurasi dan training loss menghasilkan angka sebanyak 5%. Dengan menggunakan metode Convolutional Neural Networks (CNN) melakukan 50 kali training data sehingga mendapatkan hasil seperti grafik dibawah ini:



Gambar 13. Grafik Training Process

5. Demonstration (Demonstrasi)

Uji coba dengan real case video capture menggunakan webcam. Dan hasilnya model dapat memprediksi semuanya dengan benar dengan nilai probabilitas yang besar. Kemudian menyimpan model dalam file h5 menggunakan `model.save('output/face_mask_ai.h5')` dan membuat skrip python menggunakan library opencv.

Pengujian pada sistem menggunakan 200 sampel data yang mewakili tiap kelas yaitu with mask dan without mask, dimana masing- masing terdapat 100 sampel data gambar. Pada sistem ini terdapat dua kelas

dengan pemberian nilai '0' adalah wajah tidak menggunakan masker dengan gambar diagram without mask menunjukkan akurasi 98 % dan '1' wajah menggunakan masker dengan gambar *diagram with mask* menunjukkan akurasi 99 %.

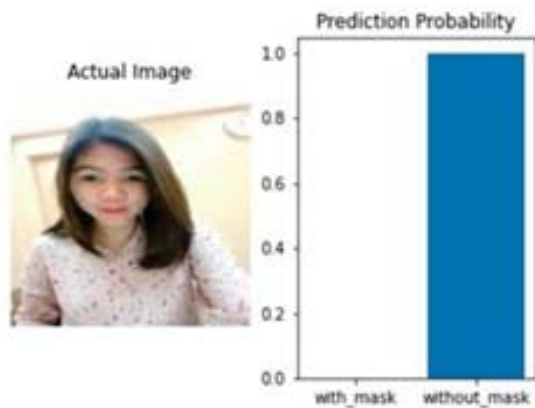
Langkah dari pengujian sistem dengan memasukkan gambar seseorang menggunakan masker atau tidak menggunakan masker. Setelah itu, akan muncul label atau diagram dan warna bounding box berwarna biru untuk dua kemungkinan wajah bermasker dan tidak bermasker. Gambar 14 dan gambar menunjukkan hasil dari prosentase berkerudung atau bertopi bermasker medis dan non medis. Tabel Pengujian sistem dengan gambar menunjukkan tingkat akurasi yang sangat baik. Pada gambar 15 hasil dari presentase bertopi data uji video stream yang mampu membaca sistem dengan baik pada jarak tertentu yaitu dari jarak 40 cm sampai dengan jaran 230 cm.

Tabel 1. Detail jumlah data latih untuk proses *training*

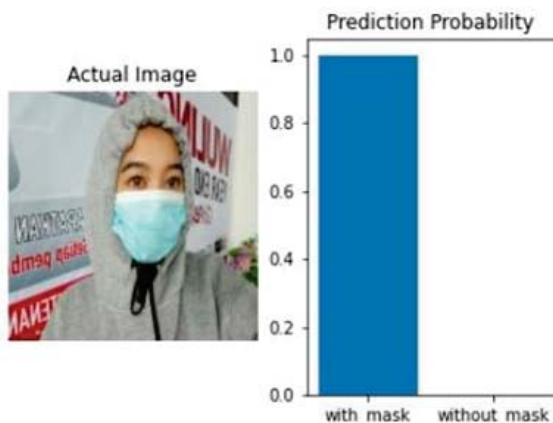
DATA TRAINING			
Kelas	Jumlah Data	Skenario	Akurasi
With Mask	100	Total Akurasi Obyek Yang Terdeteksi	95%
Without Mask	100	Jumlah Total Obyek Yang Terklasifikasi Benar	89%
Total	200		

Tabel 2 Detail jumlah data latih untuk proses *testing*

DATA TESTING			
Kelas	Jumlah Data	Skenario	Akurasi
With Mask	100	Total Akurasi Obyek Yang Terdeteksi	94%
Without Mask	100	Jumlah Total Obyek Yang Terklasifikasi Benar	92%
Total	200		



Gambar 14. Without Mask



Gambar 15. With Mask

Pendekatan yang diusulkan untuk face mask detection dinyatakan dengan berbagai langkah implementasi yang terlibat dalam pendekatan ini. Diagram alir untuk ini disajikan di bawah yang menyatakan aliran keseluruhan dari pendekatan tersebut.

Dimulai dari penyimpanan dataset yang disimpan pada google cloud kemudian Load dataset untuk memproses data koneksi data gambar atau data image yang ada di cloud ke python dan juga membagi menjadi data training dan testing untuk proses model. Kemudian mempersiapkan image processing (data training dan data testing) dan mempersiapkan image dalam bentuk array.

Kemudian Model dimulai dengan pembuatan dataset untuk face mask detection dan preprocessing data dilakukan dengan algoritma Convolutional Neural Networks (CNN). Kemudian setelah dilakukan

pemodelan data dilakukan training model dengan dataset 50 epoch yaitu 1/50 epoch dan yang terdeteksi menghasilkan training history. Kemudian setelah serialisasi dilakukan pengklasifikasi masker wajah. Fase pertama dari model ini adalah seperti yang dinyatakan dalam pernyataan di atas dan proses pelatihan dilakukan dengan menggunakan framework python dan opencv.

Setelah mendapatkan serialisasi masker wajah akan memuat pengklasifikasi masker wajah ini, dan kemudian wajah dimuat dari aliran gambar / video yang tersedia dengan menggunakan webcam. Tahap selanjutnya dengan preprocessing transformasi opencv. Di sini, di ujung detektor masker wajah mendeteksi orang-orang dengan masker dan tanpa masker.

Analisis Kelayakan Sistem

Untuk menjalankan sistem yang telah dirancang, dibutuhkan beberapa faktor pendukung sebagai berikut:

Perangkat keras yang dibutuhkan pada saat pengembangan sistem pelayanan ini adalah Komputer PC sebagai Server dengan spesifikasi sebagai berikut: Core i3 3.40 GHz, RAM 8 GB, Hard disk 500 GB, VGA 1 GB, Jaringan Komputer.

Perangkat lunak yang dibutuhkan pada saat pengembangan aplikasi ini adalah sebagai berikut; Sistem operasi Windows 10 / LINUX / MAC-OS, Web browser google chrome, Penyimpanan data menggunakan Google Cloud Platform (Google Drive & Google Collaboratory / Collab), Pemrosesan di google cloud platform, Webcam (5MP). Perangkat lunak dan perangkat keras yang diusulkan dengan spesifikasi tersebut, sehingga pengembangan sistem yang diusulkan layak secara teknologi.

Kelayakan operasional dinilai dari segi penggunaan mudah karena memakai alat-alat yang standar yaitu web browser, akun gmail, webcam, google Collab yang biasa kebanyakan orang menggunakannya juga

sehingga dapat dikembangkan dan dioperasikan dengan baik secara operasional sudah layak memenuhi standar.

Kelayakan hukum adalah kelayakan yang berkaitan dengan legalitas atau kekuatan hukum. Aplikasi ini menggunakan dibuat environment google cloud platform yang disediakan secara gratis / free dibuat untuk para developer, dan codingan yang dibuat tidak mengandung unsur-unsur yang membahayakan pada perangkat keras maupun perangkat lunak, dan tidak melanggar hukum yang berlaku, baik hukum yang ditetapkan oleh pemerintah maupun hukum yang ditetapkan berdasarkan peraturan- peraturan organisasi. Proyek aplikasi yang akan dikembangkan secara hukum dinilai layak secara hukum.

D. PENUTUP

Pendeteksian wajah menggunakan metode Convolutional Neural Networks (CNN) memiliki kemampuan dan performance yang sangat baik, hal ini terlihat berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap identifikasi masker wajah dalam kondisi yang memungkinkan dapat mempengaruhi hasil pendeteksian masker wajah. Keakuratan pendekatan face mask detection yang diusulkan dengan membagi dataset menjadi dua yaitu dataset Training dan dataset Testing dengan data with_mask dan without_mask. Prediksi ini menghasilkan angka akurasi sebanyak 95% terlihat pada garis akurasi dan training loss menghasilkan angka sebanyak 5%.

Kinerja aplikasi face mask detection ini dipengaruhi oleh spesifikasi laptop, menggunakan spesifikasi yang rendah akan menyebabkan “Not Responding” pada aplikasi atau slow motion pada hasil tampilan kamera. Spesifikasi yang disarankan adalah menggunakan processor dengan kecepatan diatas 3.0 Ghz, dan kamera webcam dengan kemampuan resolusi hingga 5 MP.

Mengatur hyperparameter yang terbaik untuk pengenalan masker wajah yang lebih

baik, sehingga dapat memiliki akurasi yang tinggi dan lebih baik.

Dataset yang digunakan untuk data training perlu diperhatikan pada kualitas image, disarankan tidak memiliki kualitas yang pecah saat dilakukan zoom face, hal ini berpengaruh juga pada hasil training datanya. Posisi kamera webcam pada sistem deteksi pemakaian masker ini diletakkan pada tempat yang dapat melihat keseluruhan wajah. Mengambil dataset untuk masker wajah dengan jenis masker yang beragam, sehingga proses mendeteksi dan mengenali pemakaian masker wajah lebih baik, akurat dan tepat. Untuk melakukan face mask detection secara multiface dapat ditentukan posisi wajah yang sama, sehingga pada proses deteksi pemakaian masker wajah dapat dikenali semua wajah lebih dari satu.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Saputra, A. C., & Lestari, A. (2021). Rancang Bangun Aplikasi New Normal Covid- 19 Deteksi Penggunaan Masker. *Jurnal Teknologi Informasi*, 15(2), 199–209.
- Baay, M. N., Irfansyah, A. N., & Attamimi, M. (2021). Sistem Otomatis Pendeteksi Wajah Bermasker Menggunakan Deep Learning. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.59790>
- Bagus Setiawan, A., Rachmawati, W., Taufiq Arrahman, A., Natasyah, N., & Fadil, F. N. S. (2021). Aplikasi Monitoring Stok Barang Berbasis Web Pada PT. Intermetal Indo Mekanika. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 2(2), 1–6. <https://doi.org/10.34306/abdi.v2i2.254>
- Boulila, W., Alzahem, A., Almoudi, A., Afifi, M., Alturki, I., & Driss, M. (2021). A Deep Learning-based Approach for Real-time Facemask Detection. *Proceedings - 20th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications, ICMLA 2021, DI*, 1478–

1481.
<https://doi.org/10.1109/ICMLA52953.2021.00238>
- Fadjeri, A., Saputra, B. A., Adri Ariyanto, D. K., & Kurniatin, L. (2022). Karakteristik Morfologi Tanaman Selada Menggunakan Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 20(2), 1. <https://doi.org/10.30646/sinus.v20i2.601>
- Luthfillah Ahmad, F., Nugroho, A., & Alfa Faridh Suni. (2021). Deteksi Pemakai Masker Menggunakan Metode Haar Cascade Sebagai Pencegahaan COVID 19. *Edu Elekrika Journal*, 10(1), 13–18.
- Septiana, T., Puspita, N., Fikih, M. Al, & Setyawan, N. (2020). Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network (Cnn). *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2020*, 3, 27–32.
- Setyadi, A., Kallista, M., & Setianingsih, C. (2022). *Skripsi : Deteksi Social Distancing Dan Penggunaan Masker Di Restoran Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)*. Bandung : Universitas Telkom.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Wirawan, I. G. B., I Gede Putu Wirarama Wedashwara, & Ahmad Zafrullah Mardiansyah. (2022). Sistem IoT Protokol Kesehatan Depan Toko Menggunakan Raspberry Pi Camera dan Haar Cascade Classifier. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 6(1), 30–38. <https://doi.org/10.29303/jcosine.v6i1.411>



Alamat Redaksi

**Kampus 1 Institut Teknologi dan Bisnis Swadharma
Jl. Malaka No.3, Tambora, Jakarta Barat
email : jurnal.jeis@swadharma.ac.id**

