

ISSN 2460-4801
ISSN 2477-6645

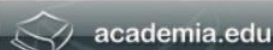
[PRINT MEDIA]
[ONLINE MEDIA]



Jurnal Informatika UPGRIS

Volume 6 No.2 Edisi Desember 2020

Journal has been indexed by :



Susunan Redaksi

JURNAL INFORMATIKA UPGRIS

Volume 6 Nomor 2 Desember 2020

Penasehat :

1. Rektor Universitas PGRI Semarang
2. Wakil Rektor IV Universitas PGRI Semarang
3. Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Semarang

Penanggungjawab :

Febrian Murti Dewanto S.E, M.Kom.
(Ka. Prodi Informatika F.Teknik Universitas PGRI Semarang)

Penyunting Ahli :

Drs. Bagus Priyatno, ST., MT.
Drs. Slamet Supriyadi, M.Env.St.
Ir. Agung Handayanto, M.Kom.

Penyunting Pelaksana :

Iman Saufik Suasana, S. Kom, M. Kom (STEKOM Semarang).
April Firman Daru, S. Kom, M. Kom (Universitas Semarang).
Aris Tri Jaka Harjanta S.Kom , M.Kom .
Bambang Agus Herlambang, S.Kom, M.Kom
Noora Qotrun Nada, ST, M.Eng.

Bendahara :

Khoiriya Latifah, S. Kom, M.Kom

Staf Redaksi :

Ambar Mulyani, SE
Susilo, SE

Jurnal Informatika UPGRIS diterbitkan sejak Juni 2015 dengan frekuensi 2 (dua) kali setahun, yaitu pada bulan Juni dan Desember. Redaksi menerima tulisan ilmiah dari dosen, guru dan pemerhati pendidikan tentang hasil-hasil penelitian, kajian ilmiah dan analisis serta pemecahan masalah yang erat kaitanya dengan bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi / Informatika.

Alamat Redaksi:

Program Studi Informatika
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas PGRI Semarang

Jl. Sidodadi Timur No. 24 Semarang
Telp.(024) 8316377 Fax (024) 8448217
Email : informatika.upgris@gmail.com
Online : <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JIU>

DARI REDAKSI

JURNAL INFORMATIKA UPGRIS

Volume 6 Nomor 2 Desember 2020

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan karunia, rahmat, nikmat, kekuatan sehingga Jurnal Informatika UPGRIS Volume 6 No 2 Edisi Desember tahun 2020 yang merupakan kesinambungan dari Jurnal Informatika UPGRIS Volume 6 No 1 edisi Juni 2020 dapat diterbitkan. Jurnal ini di maksudkan untuk mewadahi hasil penelitian, kajian ilmiah dan analisis serta pemecahan masalah yang erat kaitanya dengan bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi / Informatika.

Artikel yang di sajikan dalam terbitan edisi ini meliputi antara lain Analisa Perancangan Sistem, Data Mining, Text mining, Pengembangan Metode Pembelajaran serta Penerapan Algoritma yang berkaitan di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Akhir kata, redaksi mohon partisipasi dan dukungan dari semua pemerhati Jurnal Informatika UPGRIS untuk dapat mempublikasikan hasil – hasil penelitian dan artikel ilmiahnya serta analisa dan kajian ilmiahnya untuk dapat diterbitkan pada penerbitan edisi yang akan datang (Volume 7 No. 1 Juni 2021). Redaksi mengucapkan terimakasih dan semoga Jurnal Informatika UPGRIS dapat terjaga dan berkesinambungan setiap edisi penerbitan dan dapat memajukan perkembangan ilmu dibidang Teknologi Informasi dan Komunikasi /Informatika di Indonesia.

Semarang, Desember 2020

Redaksi

Daftar Isi

| Artikel | Halaman |
|---|---------|
| • PENGEMBANGAN SISTEM TA'ARUF ONLINE PADA TA'ARUF ONLINE INDONESIA MENGGUNAKAN METODE MOSCOW | 1 – 10 |
| • SISTEM INFORMASI PENGADUAN COSTUMER PADA PT.ARADES PROPERTINDO DI TANGERANG SELATAN BERBASIS WEB | 11 – 14 |
| • TEKNOLOGI OPEN SOURCE RADIO STREAMING BERBASIS WEBSITE DAN ANDROID | 15 – 21 |
| • PERANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TIK MENGGUNAKAN APLIKASI AUTOPLAY MEDIA STUDIO 8 DI SMA MUHAMMADIYAH PADANG PANJANG | 22 – 27 |
| • SPK EVALUASI KOMPETENSI INSTRUKTUR LEMBAGA KURSUS BAHASA INGGRIS MENGGUNAKAN METODE PROMETHEE BERBASIS ANDROID | 28 – 36 |
| • PENGEMBANGAN SMART MOTOR UNTUK PENCEGAHAN TINDAK KRIMINAL PENCURIAN KENDARAAN RODA 2 | 36 – 41 |
| • APLIKASI PENGENALAN ALAT KESEHATAN BERBASIS ANDROID | 42 – 45 |
| • KLASIFIKASI JENIS POHON MANGGA BERDASARKAN BENTUK DAN TEKSTUR DAUN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION | 46 – 50 |
| • PENYUSUNAN SIMTRABA (SISTEM INFORMASI MANAJEMEN TATA RUANG DAN TATA BANGUNAN) DPUPR KABUPATEN BENGKULU TENGAH | 51 – 58 |
| • PENGUKURAN KINERJA PUSTAKA OPENALPR UNTUK MENGIDENTIFIKASI SECARA OTOMATIS CITRA REAL-TIME PLAT NOMOR KENDARAAN INDONESIA | 59 – 65 |
| • PENGUKURAN KINERJA SISTEM KUALITAS UDARA DENGAN TEKNOLOGI WSN MENGGUNAKAN CONFUSION MATRIX | 66 – 75 |
| • PROTOTYPE ALAT UNTUK MENGUKUR PH, SUHU, DAN KADAR KEKERUHAN AIR TAMBAK UNTUK BUDIDAYA UDANG VANAME (LITOPENAEUS VANNAMEI) MENGGUNAKAN ARDUINO UNO | 76 – 82 |
| • APLIKASI PRESENSI DENGAN BARCODE SCANNER DAN RASPBERRY PI TERINTEGRASI BOT TELEGRAM | 83 – 85 |
| • APLIKASI MONITORING KINERJA PEGAWAI MENGGUNAKAN ALGORITMA SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DI BADAN PUSAT STATISTIK KABUPATEN PATI BERBASIS MOBILE | 86 – 91 |

Pengembangan Sistem *Ta'aruf Online* Pada *Ta'aruf Online* Indonesia Menggunakan Metode Moscow

Feri Agustina¹, Anang Pambudi², Daurat Sinaga³

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro,
Semarang Jalan Imam Bonjol No. 205-207 Semarang 50131

e-mail: feri.agustina@dsn.dinus.ac.id, Anangpambudi101@gmail.com,
dauratsinaga@dsn.dinus.ac.id

Abstract - Ta'aruf Online Indonesia wants to develop a matchmaking application that complies with Islamic law (Ta'aruf). This is based on the difficulty of applying the Ta'aruf concept in the community, where the majority of people prefer to find partners with a direct approach or through social media. And the concept of ta'aruf is considered exclusive, where people who know ustadz can apply the concept of ta'aruf. And there is also a recommendation in Islam to choose a partner not only based on faces. From this problem an Android-based "TOI" mobile application was designed to deal with these problems. The application will be designed using the Extreme Programming Method because it takes into account the conditions of need, limited costs, a developer consisting of a small team and possible changes that can occur during development. With this ta'aruf application, it can help people find potential partners with a process that is in accordance with the law.

Keywords: Extreme Programming, Ta'aruf, android, mobile app.

Abstrak – *Ta'aruf Online* Indonesia ingin mengembangkan aplikasi pencarian jodoh yang sesuai dengan syariat Islam (*Ta'aruf*). Hal ini didasari atas sulitnya menerapkan konsep *Ta'aruf* di lingkungan masyarakat, dimana mayoritas orang lebih memilih mencari pasangan dengan pendekatan langsung atau melalui media sosial. Dan konsep *ta'aruf* dianggap eksklusif, dimana orang yang mengenal ustadz yang dapat menerapkan konsep *ta'aruf*. Dan juga adanya anjuran dalam Islam untuk memilih pasangan bukan hanya berdasarkan wajah. Dari masalah ini dirancanglah aplikasi *mobile* "TOI" berbasis android untuk menangani masalah-masalah tersebut. Aplikasi akan dirancang dengan menggunakan Metode *Extreme Programming* karena memperhitungkan kondisi kebutuhan, biaya yang terbatas, pengembang yang terdiri dari tim kecil dan kemungkinan perubahan yang bisa terjadi selama pengembangan. Dengan adanya aplikasi *ta'aruf* ini dapat membantu masyarakat menemukan calon pasangan dengan proses yang sesuai dengan syariat.

Kata kunci: Extreme Programming, Ta'aruf, android, mobile app.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu pesat memengaruhi terbentuknya hubungan antar manusia. Kemudahan ini memengaruhi pergaulan masyarakat terutama para remaja. Dimana para remaja saat ini dapat berkomunikasi dengan lawan jenis melalui sosial media kapanpun dan

dimanapun. Namun, realitanya cara berkomunikasi yang dilakukan oleh mayoritas remaja tidak sesuai dengan ajaran Islam. Dalam Islam terdapat istilah *Ta'aruf*, yaitu proses saling mengenal dalam rangka mencari pasangan hidup tanpa melalui proses pacaran sehingga

tidak ada Syariat Islam yang dilanggar seperti dalam pacaran.

Dalam Islam, hubungan lawan jenis selain dengan *mahram* misal ayah dan ibu kandung memiliki batasan seperti, tidak boleh bersentuhan, tidak boleh berduaduaan dan tidak boleh mengobrol apabila tidak ada kepentingan atau hal yang mendesak [1]. Namun dengan adanya kemudahan berkomunikasi syariat tersebut sulit untuk dipatuhi, sehingga di zaman sekarang proses *ta'aruf* menggunakan mediator. Sehingga komunikasi yang dilakukan antara kedua belah pihak dapat melalui mediator sebagai perantara.

Selain pada proses *ta'aruf*, syariat Islam juga menganjurkan bagi yang ingin menikah untuk tidak memilih pasangan hanya karena kecantikan wajahnya (HR Ibnu Majah). Sedangkan pada zaman sekarang, adanya sosial media dan fitur kamera pada ponsel mempermudah seseorang untuk mengetahui dan melihat wajah lawan jenis tanpa harus bertemu secara langsung. Sehingga proses perkenalan keduanya juga dapat diawali karena ketertarikan terhadap kecantikan / ketampanan lawan jenis.

Dengan teknologi yang semakin maju dan adanya *platform* yang mendukung dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah-masalah tersebut. Pengembangan aplikasi *mobile* berbasis Android memungkinkan penggunaannya untuk mencari dan menemukan pasangan. Standar *syariat* pada proses *ta'aruf* dapat diimplementasikan ke dalam sistem sehingga pengguna dalam menemukan pasangan akan menyesuaikan alur aplikasi yang ada yang mana telah sesuai dengan *syariat*.

II. LANDASAN TEORI

a. *Ta'aruf*

Ta'aruf memiliki dua makna, yaitu makna luas dan sempit. Makna luas dari *ta'aruf* ialah berkenalan sedangkan makna sempit *ta'aruf* adalah berkenalan dengan maksud untuk menikah. *Ta'aruf* merupakan proses untuk mendekati diri dengan calon pasangan sesuai dengan tuntunan Nabi Muhammad SAW [2]. *Ta'aruf* yang sering dilakukan yaitu dengan saling menukar biodata antara laki-laki dengan perempuan yang didampingi oleh mediator/perantara misalnya orang tua atau saudara [3]. Hal ini dilakukan agar proses *ta'aruf* dapat dipantau dan tetap sesuai dengan syariat Islam dengan tidak adanya komunikasi secara langsung antara kedua belah pihak.

b. *Extreme Programming*

Metode XP digunakan dalam mengembangkan perangkat lunak dimana kebutuhan sistem tidak jelas dan sering berubah. Metode XP memungkinkan klien untuk menambahkan atau merubah proses bisnis aplikasi disaat pengembangan sistem sedang berlangsung [4]. Metode ini dianggap sebagai metode yang ringan dan berfokus pada penghematan biaya [5]. Karena keunggulan inilah metode XP dapat membantu dalam tim kecil.

Pada metode XP terdapat 6 fase proses pengembangan antara lain, *Exploration phase*, *Planning phase*, *Iteration to release phase*, *Productionizing phase*, *Maintenance phase* dan *Death phase* [6]. Tahapan-tahapan ini mengatur lingkup kerja dan kegiatan dari proses pengembangan sistem.

1. *Exploration phase*

Pada tahap ini kebutuhan dikumpulkan dari pelanggan dalam bentuk *user stories*. Di fase ini dilakukan

pertimbangan akan adanya kemungkinan perbedaan arsitektur yang diterapkan [6]. Dari proses pengumpulan kebutuhan pelanggan harus dipastikan bahwa bahan yang didapat cukup untuk membuat rilis pertama dan pengembang harus dapat memastikan bahwa estimasi waktu yang diperlukan tidak dapat diperkirakan tanpa mengimplementasikan sistem terlebih dahulu.

2. *Planning phase*

Planning phase berkaitan dengan perencanaan masalah. Dalam fase ini urutan pengembangan didefinisikan pada setiap iterasi. Rencana iterasi yang dikembangkan mencakup jumlah *stories* yang diimplementasikan, *effort* dan waktu estimasi. Pengembangan aktual berlangsung pada fase *Iteration to release*. Pada fase ini dapat terdiri dari beberapa iterasi yang berakhir produk perangkat lunak yang dapat dikerjakan [6]. Dalam

3. *Planning phase*

Planning phase pengembang dan pelanggan menyepakati *user stories* yang menjadi prioritas dari sistem untuk diimplementasikan. Dalam *Planning phase* pengembang dan pelanggan menyepakati *user stories* yang menjadi prioritas dari sistem yang akan diimplementasikan.

4. *Iteration to Release phase*

Iteration to Release phase mencakup *effort* utama dari proyek XP, lebih sering disebut sebagai iterasi konstruksi, dimana proses pengembangan utama seperti permodelan, pemrograman, pengujian dan integrasi terjadi. Pada iterasi pertama, pengembang memilih *user story* yang cakupannya global dan dapat menggambarkan sistem secara menyeluruh untuk diimplementasi. Pada iterasi

berikutnya penentuan *user story* akan ditentukan oleh *stakeholder* berdasarkan prioritas.

5. *Productionizing phase*

Dalam *Productionizing phase*, perangkat lunak yang telah dikembangkan di uji sebelum dirilis ke pengguna [6]. Perangkat lunak yang siap lanjut ke tahap produksi berpotensi untuk dilakukan pengujian seperti pengujian sistem, pengujian beban dan pengujian instalasi. Selama *Productionizing phase* perubahan akan memperlambat laju perubahan, perubahan tidak berhenti, namun risiko apakah suatu program akan lanjut ke tahap berikutnya menjadi faktor penting. Setelah semua kebutuhan pelanggan telah diimplementasikan, proses pengembangan memasuki *Death phase*.

6. *Death phase*

Tahapan *Death phase* dapat berarti bahwa pengembangan sudah tidak dilanjutkan oleh *stakeholder* karena pertimbangan finansial atau arah pengembangan yang tidak sesuai dengan kehendak *stakeholder* [7]. Dengan kata lain *Death phase* merupakan selesainya pengembangan proyek, baik karena terpenuhinya semua kebutuhan *stakeholder* atau berhentinya pengembangan sistem.

c. *Metode MoSCoW*

Metode MoSCoW digunakan untuk membuat proyek fokus pada kebutuhan berdasarkan biaya, resiko dan nilai bisnis *stakeholder* [8]. Resiko diartikan sebagai sebuah *user story* yang apabila tidak diimplementasikan maka proyek dianggap gagal.

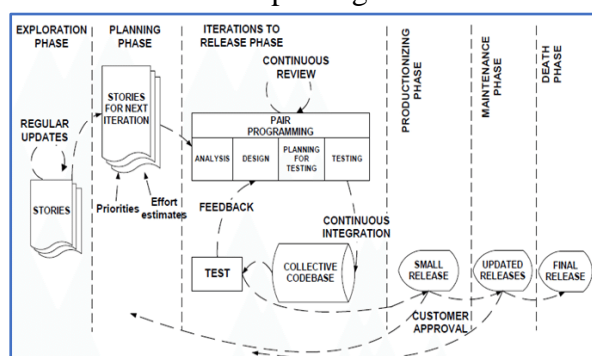
User story dikategorikan kedalam 4 kategori prioritas yaitu, *Must Have*, *Should*

have, Could have, Won't Have [9]. Kategori tersebut digunakan untuk menentukan kebutuhan yang harus diimplementasikan dan kebutuhan yang merupakan pelengkap.

III. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap pihak Taaruf Online Indonesia. Proses wawancara dilakukan guna mendapatkan kebutuhan dari stakeholder yang akan dikembangkan ke dalam sistem dan juga proses *ta'aruf* yang akan diimplementasikan kedalam sistem untuk digunakan sebagai proses bisnis utama. Selain wawancara terhadap pihak Ta'aruf Online Indonesia, dilakukan juga tanya jawab dengan pihak yang bertanggung jawab mengembangkan sistem *backend* agar sistem dapat berjalan berkesinambungan antara sistem *frontend* dengan sistem *backend*.

Penelitian pengembangan sistem informasi *ta'aruf* ini dilakukan dengan menggunakan sejumlah alat dan bahan serta sejumlah langkah pembangunan sistem informasi yang mengacu pada metode *Extreme Programming*. Metode ini memiliki siklus hidup sebagai berikut.



Gambar 1 Tahapan Siklus Hidup pada XP (Dullemond & Gameren, 2009)

Langkah-Langkah Pengembangan pada penelitian ini terdiri dari :

1. Exploration

Pada tahapan ini, penulis mengumpulkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem dengan melakukan wawancara dengan *stakeholder* dan menyusunnya dalam bentuk *user stories*.

7. Planning

Pada tahapan ini, peneliti menentukan prioritas dan estimasi pengerjaan pada *user stories* yang nantinya akan digunakan untuk menentukan *release planning*. *Release planning* dilakukan dengan menentukan jumlah iterasi dan urutan fitur yang akan diimplementasi terlebih dahulu. Penentuan urutan fitur dilakukan dengan menggunakan metode MoSCoW.

2. Iteration for Release

Tahapan ini terdiri dari beberapa iterasi untuk menghasilkan sistem yang akan *release* awal. Jadwal yang telah ditentukan pada Tahap Planning dipecah menjadi beberapa bagian dengan durasi iterasi masing-masing berkisar 1-2 minggu. Pada tahap ini penulis mulai mengimplementasi sistem kedalam program sesuai dengan desain yang telah dibuat oleh tim *desainer* sebelumnya. Pada tiap akhir iterasi dilakukan tes fungsional untuk mengecek apakah sistem sudah bekerja sesuai harapan.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari wawancara yang dilakukan, dihasilkan kebutuhan sistem dalam bentuk *user story* sebagai berikut:

Tabel 1 User Stories Aplikasi Ta'aruf

| User Story | Aktor | Aksi | Tujuan |
|----------------------------|-------|---|--|
| Registrasi | User | Dapat melakukan registrasi ke sistem | Mendaftar akun untuk keperluan akses aplikasi |
| Verifikasi akun registrasi | Admin | Dapat melakukan verifikasi pada akun yang terdaftar | Menyeksi akun user yang memenuhi kriteria sehingga dapat digunakan login |
| Login | User | Dapat Masuk ke aplikasi sebagai pengguna | Memiliki akses ke dalam sistem aplikasi ta'aruf |
| Profile | User | Ingin melihat dan mengubah biodata / profil akun | Memperbarui biodata agar informasi data diri sesuai dengan |

| | | | |
|---------------------------|-------|--|--|
| | | | data terbaru. |
| Verifikasi Update Profile | Admin | Dapat melakukan verifikasi terhadap biodata / CV pengguna yang diperbarui | Biodata user menampilkan informasi diri terbaru pada aplikasi |
| Daftar Pengguna | User | Melihat daftar calon pasangan atau pengguna lain sesuai dengan jenis kelamin | Mengajukan CV untuk ta'aruf kepada pengguna |
| Detail Pengguna | User | Dapat melihat biodata lengkap dari calon pasangan | Sebagai bahan pertimbangan sebelum mengajukan CV untuk ta'aruf |
| Pemberita | User | Dapat | Mendapat |

| | | | |
|---------------------|------|--|--|
| huan | | melihat informasi pemberitahuan dalam aplikasi | kan informasi terbaru mengenai aplikasi dan proses ta'aruf |
| Daftar Pengajuan CV | User | Dapat melihat daftar CV yang diterima dari pengguna lain | Melihat calon pasangan yang tertarik kepada pengguna. |
| Detail Pengajuan CV | User | Dapat melihat detail CV dari calon pasangan yang melakukan pengajuan ta'aruf | Sebagai bahan pertimbangan untuk menerima atau menolak pengajuan |
| Chat Mitra | User | Dapat menghubungi mitra / admin setelah menerima | Sebagai perantara untuk berkomunikasi kepada |

| | | | |
|-------------------|------|---|--|
| | | pengajuan ta'aruf | calon pasangan dan melanjutkan ke tahap nadzor |
| Keputusan Ta'aruf | User | Ingin memberikan keputusan hasil nadzor kepada calon pasangan | Memberikan kepastian kepada calon pasangan bahwa pengguna menerima atau menolak untuk melanjutkan ke proses pernikahan |

Dari *user story* yang telah didapatkan, kemudian dilakukan penentuan prioritas guna menentukan kebutuhan-kebutuhan yang akan diimplementasi ke dalam sistem terlebih dahulu. Penentuan dilakukan dengan menggunakan metode MoSCoW dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Penentuan Prioritas dengan Metode MoSCoW

| No. | User Story | Story Point | Priority |
|-----|----------------------------|-------------|-------------|
| 1 | Daftar Pengguna | 1 | Must Have |
| 2 | Daftar Pengajuan CV | 1 | Must Have |
| 3 | Menghubungi Mitra | 1 | Must Have |
| 4 | Verifikasi akun registrasi | 1 | Must Have |
| 5 | Keputusan Ta'aruf | 1 | Must Have |
| 6 | Login | 1 | Must Have |
| 7 | Registrasi | 2 | Must Have |
| 8 | Detail Pengguna | 3 | Must Have |
| 9 | Detail Pengajuan CV | 3 | Must Have |
| 10 | Profile | 2 | Should Have |
| 11 | Pemberitahuan | 1 | Could Have |
| 12 | Verifikasi Update Profile | 1 | Could Have |

Setelah menentukan prioritas, dilakukan pembagian fitur-fitur yang ada kedalam iterasi. Pengerjaan sistem dilakukan berdasarkan fitur yang berada pada tiap iterasi. Hasil pembagian *user story* ke dalam iterasi ialah sebagai berikut :

Tabel 3 Iteration for Release User Story

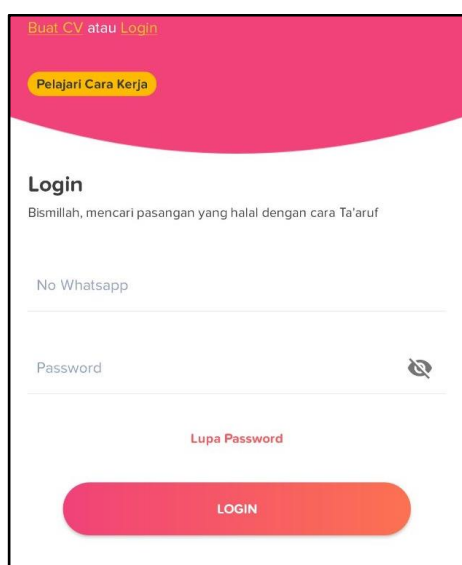
| Iterasi 1 | | |
|-----------------|-----------|-------------|
| User Story | Priority | Story Point |
| Daftar Pengguna | Must Have | 1 |

| Daftar Pengajuan CV | Must Have | 1 |
|----------------------------|-------------|-------------|
| Menghubungi Mitra | Must Have | 1 |
| Verifikasi akun registrasi | Must Have | 1 |
| Velocity | | 4 |
| Iterasi 2 | | |
| User Story | Priority | Story Point |
| Keputusan Ta'aruf | Must Have | 1 |
| Login | Must Have | 1 |
| Registrasi | Must Have | 2 |
| Velocity | | 4 |
| Iterasi 3 | | |
| User Story | Priority | Story Point |
| Detail Pengguna | Must Have | 3 |
| Detail Pengajuan CV | Must Have | 1 |
| Velocity | | 4 |
| Iterasi 4 | | |
| User Story | Priority | Story Point |
| Detail Pengajuan CV | Must Have | 2 |
| Profile | Should Have | 2 |
| Velocity | | 4 |
| Iterasi 5 | | |
| User Story | Priority | Story Point |
| Pemberitahuan | Could Have | 1 |
| Verifikasi Update Profile | Could Have | 1 |
| Velocity | | 2 |

Sistem Informasi *Ta'aruf* yang dihasilkan dalam penelitian ini, sesuai dengan kebutuhan pengguna yang telah dijabarkan di atas dan memiliki tampilan antarmuka sebagai berikut:

1. Login

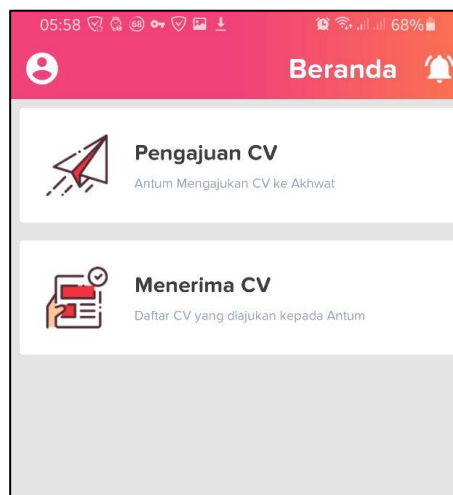
Halaman Login berfungsi sebagai pintu gerbang bagi pengguna sebelum dapat menggunakan fitur dari sistem *ta'aruf* ini. Tampilan dari halaman login adalah sebagai berikut.



Gambar 2 Halaman Login

2. Menu Utama

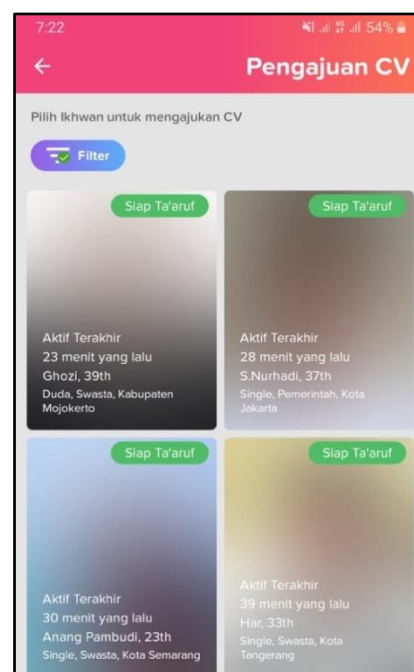
Halaman Menu Utama dapat diakses ketika pengguna telah melakukan *login* pada aplikasi dengan akun yang telah terdaftar pada sistem. Pengguna dapat mengakses fitur-fitur yang ada melalui halaman ini. Tampilan dari halaman Menu Utama adalah sebagai berikut.



Gambar 3 Halaman Menu Utama

3. Daftar Pengguna

Halaman Daftar Pengguna merupakan halaman yang menampilkan dari daftar calon pasangan yang dapat menerima atau mengajukan *ta'aruf*. Halaman menampilkan pengguna yang memiliki jenis kelamin yang berbeda dengan pengguna. Tampilan dari halaman Daftar Pengguna adalah sebagai berikut.

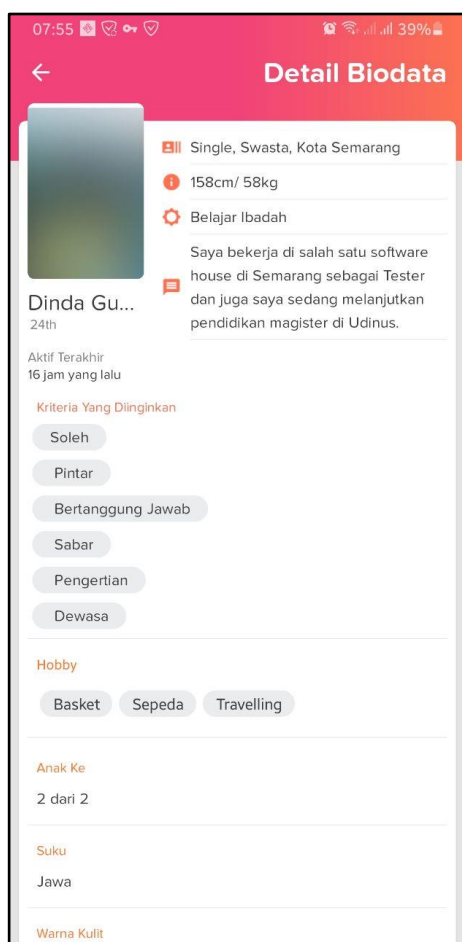


Gambar 4 Halaman Daftar Pengguna

4. Detail Biodata Pengguna

Halaman Detail Biodata Pengguna menampilkan informasi detail dari

pengguna. Informasi ini bisa disebut juga dengan CV yang digunakan dalam proses *ta'aruf*. Dengan mengetahui detail biodata dari pengguna terkait, pengguna login dapat mengetahui tentang calon pasangan. Tampilan dari halaman Detail Biodata Pengguna adalah sebagai berikut.



Gambar 5 Halaman Detail Biodata Pengguna

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini antara lain :

Pengguna dapat melakukan *ta'aruf* apabila memiliki ketertarikan terhadap calon pasangan berdasarkan biodata karena foto yang tampil disamarkan sehingga memberikan kesempatan yang sama bagi pengguna untuk ber-*ta'aruf*.

Sistem *ta'aruf* dapat membantu pengguna mencari calon pasangan secara *realtime* dengan syarat memiliki koneksi internet.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. L. Sulistiani, "KONSEP PENDIDIKAN ANAK DALAM ISLAM UNTUK MENCEGAH KEJAHATAN DAN PENYIMPANGAN SEKSUAL," *Ta'dib Jurnal Pendidikan Islam*, vol. 5, 2016.
- [2] L. Hana, *Taaruf Proses Perjodohan Sesuai Syari Islam*, Jakarta, DKI Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2012, p. 229.
- [3] P. A. Rosyady and G. M. Zamroni, "Pembuatan website perjodohan pada forum *ta'aruf* padi melati Pimpinan Daerah Muhammadiyah Bantul," *Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan*, pp. 725-732, 2019.
- [4] R. Rahmi, R. P. Sari and R. Suhatman, "Pendekatan Metodologi Extreme Programming pada Aplikasi E-Commerce (Studi kasus Sistem Informasi Penjualan Alat-alat Telekomunikasi)," *Jurnal Komputer Terapan*, vol. 2, no. 2, pp. 83-92, 2016.
- [5] A. S. Campanelli and F. S. P. , "Agile methods tailoring – A systematic literature review," *The Journal of Systems and Software*, vol. 110, pp. 85-100, 2015.
- [6] F. Anwer, S. Aftab and I. Ali, "Proposal of Tailored Extreme Programming Model for Small Projects," *International Journal of*

- Computer Applications*, vol. 171, no. 7, 2017.
- [7] A. S. Akbar, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI HOTEL DENGAN METODE EXTREME PROGRAMMING," *Jurnal DISPROTEK*, vol. 8, no. 2, 2017.
- [8] G. I. Marthasari, W. Suharso and F. Ardiansyah, "Personal Extreme Programming with MoSCoW Prioritization for Developing Library Information System," Malang, 2018.
- [9] G. I. Marthasari and N. Hayatin, "EVALUASI HEURISTIK WEBSITE BERBASIS FRAMEWORK SIRIUS DENGAN PENGATURAN PRIORITAS MENGGUNAKAN TEKNIK MOSCOW," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 267-274, 2020.
- [10] G. Taufik, "Extreme Programming Guna Rancang Bangun Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen," *BINA INSANI ICT JOURNAL*, vol. 5, no. 1, pp. 11-20, Juni 2018.

Sistem Informasi Pengaduan Costumer Pada PT.Arades Propertindo di Tangerang Selatan Berbasis Web

Purwanto¹, R.Setyaningsih²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Indrapsta PGRI
Jalan Raya Tengah No.80, Gedong, Kec.Pasar Rebo, Jakarta Timur
E-mail : puraks92@gmail.com¹ , Rani_setyaningsih@gmail.com²

Abstract— *PT.Arades Propertindo has a pretty good peromance in serving customers.tfe absence of a web based customer compaint information system causes the costumer to complaint should come to the office of PT.Arades Propertindo.The formulation of the problem in this research is how to make an information system web based costumer complaints using PHP and MySQL as a database.With this Complaint Information System web based custumer complaint is expected to facilitate costumers in bringing their complaint,and make it easier for PT.Arades Propertindo in controlling every complaint.*

Abstrak—PT.Arades propertindo memiliki hasil kinerja yang cukup baik dalam melayani costumer.Akan tetapi belum adanya sistem informasi pengaduan costumer berbasis web menyebabkan costumer yang akan mengadukan keluhanya harus mendatangi ke kantor PT.Arades propertindo.Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat Sistem Informasi Pengaduan costumer berbasis web dengan menggunakan PHP dan MySQL sebagai database.Dengan adanya sistem informasi pengaduan costumer berbasis web ini diharapkan dapat mempermudah costumer dalam mengadukan keluhan mereka,serta mempermudah PT.Arades propertindo dalam mengontrol setiap pengaduan.

Kata Kunci—Costumer, MySQL, Pengaduan, PHP, Web

I. PENDAHULUAN

Awalnya perusahaan ini hanyalah sebuah cv kecil sebelum menjadi perusahaan seperti sekarang ini. PT.Arades Propertindo atau yang lebih di kenal dengan Arades merupakan perusahaan pengembang perumahan berikut interiornya yang berlokasi di Tangerang selatan.Sebagai perusahaan yang bergerak dibidang properti, tentu keluhan dari custumer merupakan sebuah tantangan yang harus diselesaikan dengan baik dan maksimal.PT.Arades Propertindo menyadari bahwa banyak sekali costumer yang yang melakukan complain atau pengaduan setelah serah terima unit dari developer kepada costumer, biasanya para costumer melakukan pengaduan baik dari sisi rumahnya sendiri maupun dari isi interiornya,seperti atap bocor,dinding yang retak maupun kelistrikan yang mati. Menurut Putri (2016:64) Costumer /pelanggan adalah orang yang membeli dan menggunakan produk dan jasa,seedangkan jenisnya terbagi menjadi dua,yaitu internal costumer dan eksternal costumer.

Selama ini proses pencatatan laporan ketika ada complain dari costumer masih dilakukan secara manual mulai awal permasalahan diterima sampai dengan proses penyelesaiannya, prosesnya adalah costumer melaporkan masalah tentang rumahnya kepada developer melalui telepon atau datang langsung ke kantor pemasaran,kemudian disana admin akan melakukan pendataan secara manual di Microsoft excel yang terdiri

dari beberapa sheet dan dilakukan oleh beberapa admin yang berbeda-beda sehingga sangat mungkin untuk terjadi duplikat data, tentu hal ini mengakibatkan tidak optimalnya pelayanan terhadap pelanggan. Selain hal itu juga ini tentu sangat tidak efisien mengingat proses ini sangat memakan waktu yang lama. Dengan adanya sistem informasi pengaduan costumer berbasis web diharapkan sistem yang telah dibangun dapat berjalan dengan baik serta dapat menyimpan data costumer yang telah diolah bila suatu saat nanti dibutuhkan,serta dapat melakukan perbaikan dengan cepat.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data, penulis menggunakan beberapa cara untuk mengumpulkan data,antara lain adalah :

1. Metode Wawancara (Interview)

Wawancara adalah suatu cara untuk memperoleh data dan keterangan dengan mengadakan tanya jawab langsung dengan orang-orang yang berhubungan dengan objek yang dipilih. Jadi penulis mewawancarai costumer, manager proyek, tukang yang ada dilapangan, serta beberapa karyawan untuk mendapatkan informasi mengenai PT. Arades Propertindo.

2. Metode Pengamatan (Observasi)

Obsevasi adalah suatu cara untuk memperoleh data dan keterangan dengan mengadakan penelitian langsung terhadap objek yang sedang diteliti. Observasi dilakukan terhadap proses bisnis ketika menerima pengaduan dari costumer yang biasanya terjadi dan laporan penyelesaian setiap kasus.

3. Metode Kepustakaan

Peneliti mengutip dari beberapa bahan bacaan yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir yang dilaksanakan di PT. Arades Propertindo yang dikutip dapat berupa teori ataupun beberapa pendapat dari beberapa buku bacaan yang digunakan semasa kuliah.

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan berdasarkan menurut pendapat Simarmata (2010) dalam bukunya “Rekayasa Web (Web Engineering)” yang memiliki tahapan – tahapan sebagai berikut :

1. Formulasi (formulation)

Kegiatan yang berfungsi untuk merumuskan tujuan dan ukuran dari aplikasi berbasis web serta menentukan batasannya sisitem. Tujuan yang ingin dicapai dapat dibedakan menjadi dua kategori yaitu informatif dan fungsional

2. Analisis (analysis)

Kegiatan untuk menentukan persyaratan teknik dan mengidentifikasi informasi yang akan ditampilkan pada aplikasi berbasis web.

3. Rekayasa (engineering)

Terdapat dua pekerjaan yang dilakukan secara paralel, yaitu desain isi informasi dan desain arsitektur web.

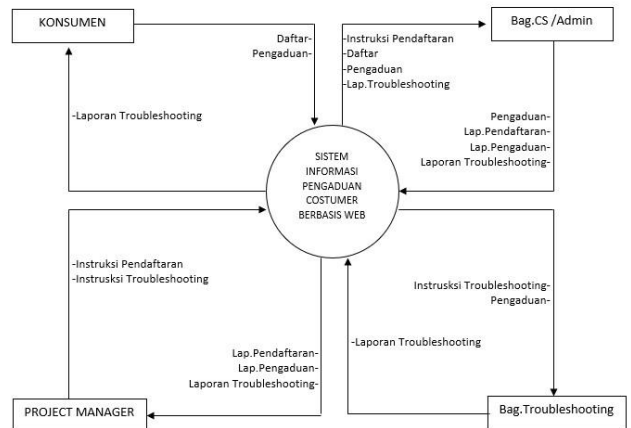
4. Implementasi (page generation) & pengujian (testing)
 Suatu kegiatan untuk mewujudkan desain menjadi suatu website teknologi yang digunakan tergantung dengan kebutuhan yang telah dirumuskan pada tahap analisis. Pengujian dilakukan setelah implementasi selesai dilaksanakan.

C. Rancangan

1. Diagram Konteks Sistem yang diusulkan

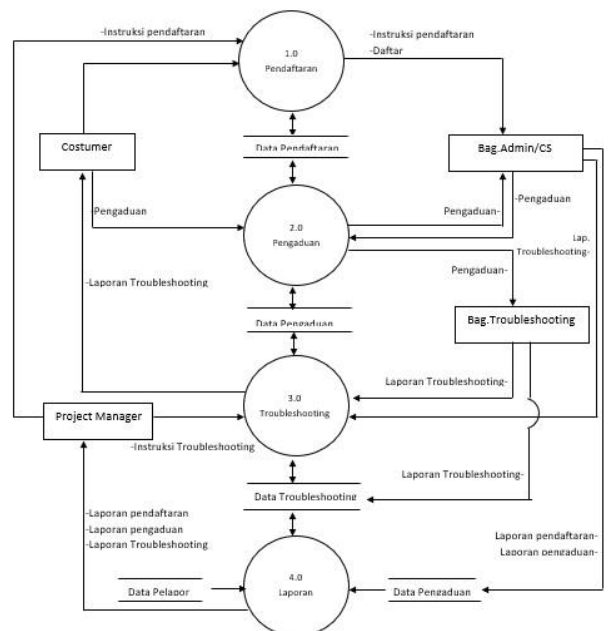
Menurut Jogiyanto (2005) Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem.

1.Diagram Konteks



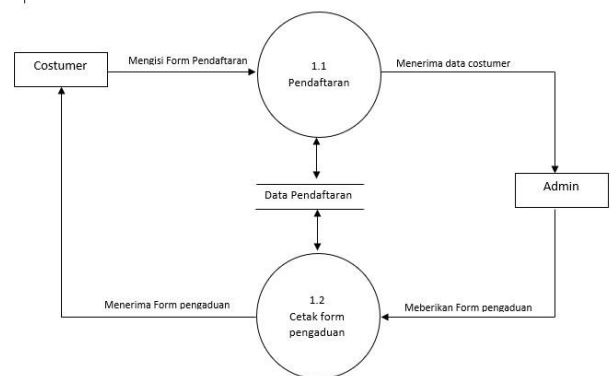
Gambar 1 Diagram konteks sistem yang diusulkan

2. DFD Level 0



Gambar 2 Diagram DFD Level 0

3. DFD Level 1



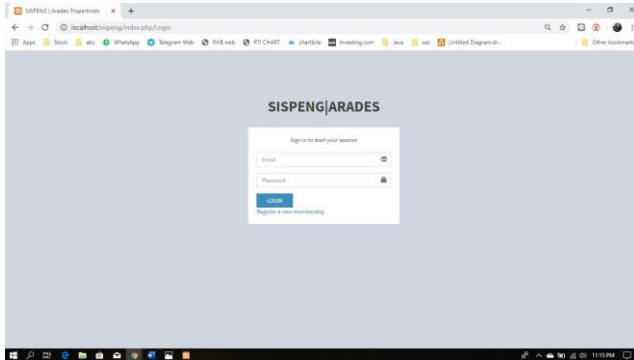
Gambar 3 Diagram Level 1

4. DFD Level 2

selatan,yang nantinya akan dijalankan menggunakan browser.Web ini mempunyai halaman *index* yang berfungsi sebagai halaman utama pada saat web ini diakses.

1. Halaman Utama

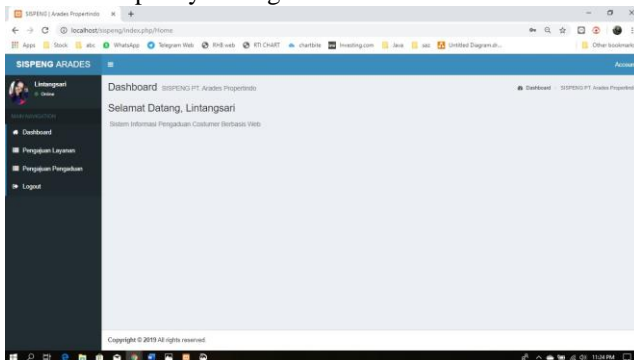
Langkah pertama yang harus dilakukan untuk mengakses aplikasi ini adalah login dengan masuk ke <http://localhost/Sispeng/> pada kotak address seperti pada gambar berikut :



Gambar 7 Tampilan login

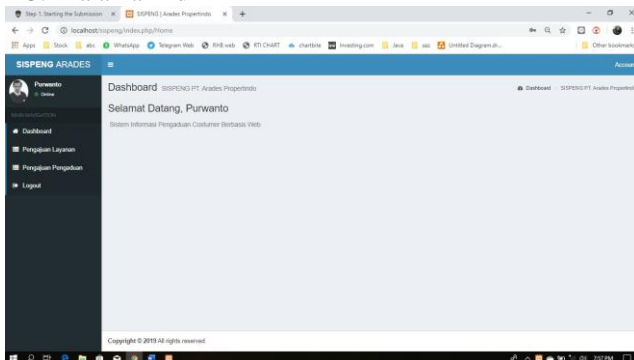
2. Halaman User Costumer

Pada halaman ini user diwajibkan untuk melakukan pendaftaran terlebih dahulu dengan cara menekan *link* pendaftaran yang tersedia.Setelah berhasil melakukan pendaftaran maka user bisa melakukan login dengan username dan password yang sudah di daftarkan.Tampilanya sebagai berikut :



Gambar 8 Halaman User Costumer

3. HalamanAdmin



Gambar 9 Halaman Admin

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitan dan pembahasan yang telah penulis uraikan maka dapat disimpulkan sebagai

berikut:

1. Sistem Informasi Pengaduan Costumer Berbasis Web ini sangat bermanfaat bagi perusahaan dalam memberikan pelayanan dan kecepatan
2. Perusahaan dapat melihat *history* keluhan atau masalah apa saja yang dimiliki oleh *costumer*
3. Mempermudah tim teknisi perusahaan dalam memperbaiki keluhan.

Selain kesimpulan, ada beberapa masukan yang penulis harus sampaikan untuk pengembangan sistem lanjutan,antara lain :

1. Sistem perlu dikembangkan dengan menambah fitur-fitur baru yang belum tersedia untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna.
2. Perlu dikembangkan lebih lanjut agar proses laporan bisa masuk ke email pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sibero. (2011). Kitab Suci Web Programing. Yogyakarta : Media
- [2] Hidayatullah, P. (2017). Pemograman Web. Bandung : Informatika.
- [3] Indrajani. (2014). Database Systems. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- [4] Simarmata. (2010). Rekayasa Web Web Engineering.Informatika
- [5] Jogyanto. (2014). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi.

Teknologi *Open Source* Radio Streaming Berbasis *Website* dan *Android*

Febrian Wahyu Christanto¹, Bernadus Very Christioko², dan Vensy Vydia³

^{1,2,3}Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang

Jl. Arteri Soekarno-Hatta Tlogosari, Semarang, Jawa Tengah 50196

E-mail : febrian.wahyu.christanto@usm.ac.id¹, very@usm.ac.id², vensy@usm.ac.id³

Abstract— Music is something that can not be separated from human life. This is what makes technology develop so rapidly that radio emerges. Radio is a very important media in delivering information to the public. Along with the development of the emergence of internet technology that allows information to be accessed by all citizens wherever located. So that radio is now transforming with the internet so that the delivery of information is not limited by geographical areas as is the case with conventional radios that rely on transmitters so that when listeners travel outside the city, favorite radio is impossible to hear. UKM Radio Ekspresi Mahasiswa Universitas Semarang (REMUS) is a radio community that currently does not have facilities such as transmitters and mixers so that the UKM activities are only focused on Lab activities. Radio that is offline and visits to cause the membership of these UKM ups and downs. Website and Android-based open-source radio streaming technology is a solution for this UKM because besides being affordable, UKM REMUS can broadcast online so that it can be listened to by students and the public at large. This research uses the Prototype system development method and system implementation using a combination of open source applications namely are Wordpress, Icecast2, dan Android Studio in the server-side then use Winamp, SAM Broadcaster, dan Shoutcast DSP the radio announcer side. The results of the 20 respondents members of UKM, as many as 85% agreed to this radio streaming system. It is expected that the results of this study are the sustainability and the percentage of the membership of UKM REMUS will run well.

Abstrak— Musik adalah suatu hal yang tidak bisa terpisah dari kehidupan manusia. Hal inilah yang membuat teknologi berkembang pesat sehingga munculah radio. Radio merupakan suatu media yang sangat penting dalam penyampaian informasi ke masyarakat. Seiring berkembangnya zaman munculah teknologi *internet* yang memungkinkan suatu informasi dapat diakses oleh semua warga dimanapun berada. Sehingga radiopun sekarang ini bertransformasi dengan *internet* agar penyampaian informasi tidak dibatasi oleh wilayah geografis seperti yang terjadi pada radio konvensional yang mengandalkan pemancar sehingga ketika pendengar bepergian ke luar kota, maka radio kesayangan sudah tidak mungkin dapat didengarkan. UKM Radio Ekspresi Mahasiswa Universitas Semarang (REMUS) adalah komunitas radio yang saat ini belum memiliki fasilitas seperti pemancar dan *mixer* sehingga kegiatan UKM ini hanya berkuat pada kegiatan Lab. Radio yang bersifat *offline* dan kunjungan sehingga menyebabkan keanggotaan dari UKM ini pasang surut. Teknologi *open source* radio streaming berbasis *website* dan *Android* adalah suatu solusi untuk UKM ini karena selain dengan harga terjangkau, UKM REMUS dapat melakukan siaran *online* sehingga dapat didengarkan oleh mahasiswa dan masyarakat secara luas. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem *Prototype* dan implementasi sistem menggunakan gabungan aplikasi *open source* yaitu Wordpress, Icecast2, dan Android Studio di sisi *server* serta Winamp, SAM Broadcaster, dan Shoutcast DSP di sisi *announcer* radio. Hasilnya dari 20 responden anggota UKM, sebanyak 85% menyatakan setuju terhadap sistem radio *streaming* ini. Diharapkan hasil dari penelitian ini adalah keberlangsungan dan presentase keanggotaan dari UKM REMUS akan berjalan dengan baik.

Kata Kunci— Radio Streaming, Open Source, Website Based, Android Based

I. PENDAHULUAN

Musik adalah suatu hal yang tidak bisa terpisah dari kehidupan manusia. Hal inilah yang membuat teknologi berkembang pesat sehingga munculah radio. Radio sendiri adalah suatu teknologi yang digunakan untuk pengiriman sinyal dengan cara modulasi dan radiasi gelombang elektromagnetik yang menghantarkan data berupa suara [1]. Sedangkan siaran radio merujuk pada suatu aktifitas penyebaran informasi suara melalui sarana transmisi menggunakan *spectrum* frekuensi radio atau melalui media lain sehingga dapat diterima secara serentak oleh masyarakat [2].

Radio merupakan suatu media yang sangat penting dalam penyampaian informasi ke masyarakat sehingga banyak sekali pelaku bisnis di bidang ini. Seiring berkembangnya zaman, perkembangan teknologi semakin pesat sehingga munculah teknologi *internet* yang memungkinkan suatu informasi dapat diakses oleh semua

warga dimanapun berada. Sehingga radiopun sekarang ini bertransformasi dengan *internet* agar penyampaian informasi tidak dibatasi oleh wilayah geografis seperti yang terjadi pada radio konvensional yang mengandalkan pemancar sehingga ketika pendengar bepergian ke luar kota, maka radio kesayangan sudah tidak mungkin dapat didengarkan.

Munculah teknologi radio *streaming* dengan mekanisme pengiriman data suara atau video melalui *internet* dan media lain. Hal ini adalah suatu terobosan karena suatu bisnis radio dapat tetap berkembang walaupun tanpa perangkat keras yang mahal seperti *microphone*, kabel, *mixer*, dan juga pemancar. Hal ini sangat cocok untuk radio tidak komersial atau radio komunitas. Bahkan radio komersial dan konvensionalpun sekarang ini mengembangkan bisnisnya dengan tambahan teknologi radio *streaming* berbasis *internet* agar seluruh masyarakat

di seluruh penjuru dunia dapat menikmati siaran dari radio tersebut.

Radio Ekspresi Mahasiswa Universitas Semarang (REMUS) adalah suatu komunitas mahasiswa Universitas Semarang yang bergerak di bidang radio. UKM ini sudah berdiri sekitar tahun 2000 yang digawangi oleh mahasiswa Teknik Elektro. Karena masih bersifat komunitas radio, maka radio ini hanya berkutat di kampus saja. Komunitas radio REMUS saat ini kurang berkembang disamping karena keanggotaan yang pasang surut, fasilitas yang dimiliki UKM ini kurang memadai karena tidak memiliki pemancar, *microphone*, dan *mixer* sehingga praktis kegiatan rutin yang dilakukan hanyalah pembuatan konten di Lab. Radio FTIK Universitas Semarang, mengadakan seminar *workshop*, dan mengadakan kunjungan ke beberapa radio komersial. Sampai tahun 2019, UKM ini beranggotakan sekitar 40 mahasiswa Universitas Semarang dengan kegiatan tanpa praktek yaitu siaran radio.

Radio *streaming* dipadu dengan teknologi *open source* adalah teknologi yang sangat cocok untuk UKM ini karena selain lebih terjangkau tanpa pemancar dan perijinan frekuensi, dengan radio *streaming* berbasis *website* dan Android ini UKM REMUS dapat melakukan siaran dan dapat didengarkan oleh seluruh mahasiswa dan masyarakat di berbagai tempat dengan mudah dapat menggunakan PC (Personal Komputer) atau dengan *gadget*. Sehingga secara tidak langsung hal ini juga menjaga keberlangsungan dari UKM REMUS. Diharapkan dari sistem hasil penelitian ini akan membuat kegiatan dari UKM REMUS menjadi lebih bervariasi dan ke depan dapat menambah presentase keanggotaan karena siarannya lebih sering didengarkan.

II. METODE PENELITIAN

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan peneliti dalam membangun penelitian kali ini menjadi lebih baik dari penelitian terdahulu. Berikut dalam Tabel 1 adalah beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan tentang implementasi radio *streaming*.

Tabel 1.

Penelitian Terdahulu

| No. | Judul Jurnal | Hasil Penelitian |
|-----|--|--|
| 1 | Perancangan Radio <i>Streaming</i> Edukasi (Studi Banding Balai Pengembangan Media Radio Yogyakarta) [3] | Pembuatan model topologi dalam membangun radio konvensional dengan pemancar dipadukan dengan konsep radio <i>streaming</i> |
| 2 | <i>Internet Streaming</i> [4] | Analisa keunggulan radio <i>streaming</i> berbasis <i>website</i> dibanding dengan radio konvensional, terbukti dari hasil penelitian ini bahwa radio <i>streaming</i> layak untuk diterapkan pada jaringan komputer |

| | | |
|---|---|--|
| 3 | Pengembangan Sistem Siaran Radio <i>Live Streaming</i> Audio Visual [5] | Implementasi radio <i>streaming</i> yang sebelumnya berbasis audio saja dipadu dengan visualisasi berupa video. Aplikasi yang dihasilkan berbasis desktop dan dibangun dengan Bahasa Visual Basic. |
| 4 | Aplikasi Radio <i>Streaming</i> dengan Basis <i>Client</i> Android di Radio Dista FM IAIN Surakarta [6] | Pengembangan radio komunitas Dista FM dari yang sebelumnya konvensional dengan <i>cover area</i> 2,5 Km dipadu dengan radio <i>streaming</i> berbasis Android sehingga dapat didengarkan oleh seluruh masyarakat. <i>Delay time</i> antara Dista FM pemancar dan Dista FM <i>streaming</i> antara 5-10 detik tergantung kondisi sinyal pada <i>gadget client</i> . |
| 5 | Perancangan <i>Website</i> dengan Inovasi Konten Radio <i>Streaming</i> UHAMKA [1] | Pengembangan radio Suara UHAMKA FM dari konvensional dengan <i>cover area</i> 2,5 Km dipadu dengan radio <i>streaming</i> berbasis <i>website</i> |

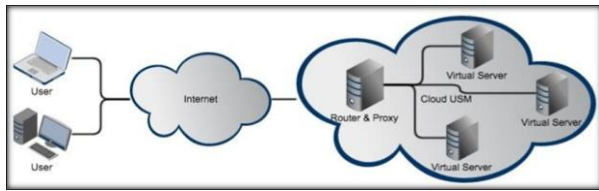
Dari beberapa penelitian pada Tabel 1, peneliti dapat menentukan arah penelitian yang akan diambil yaitu membangun sistem radio *streaming* pada UKM REMUS berbasis *website* dan Android karena dari beberapa penelitian yang ada teknologi yang digunakan hanya salah satu saja antara *website* saja dan Android saja. Hal ini akan menjadi suatu keunggulan yang akan mengakomodasi kekurangan UKM REMUS yang belum memiliki pemancar radio secara konvensional.

B. Metode Pengumpulan Data

Beberapa metode digunakan untuk dapat mewujudkan penelitian yang berhasil dengan hasil yang maksimal. Berikut beberapa metode yang digunakan dalam penelitian ini.

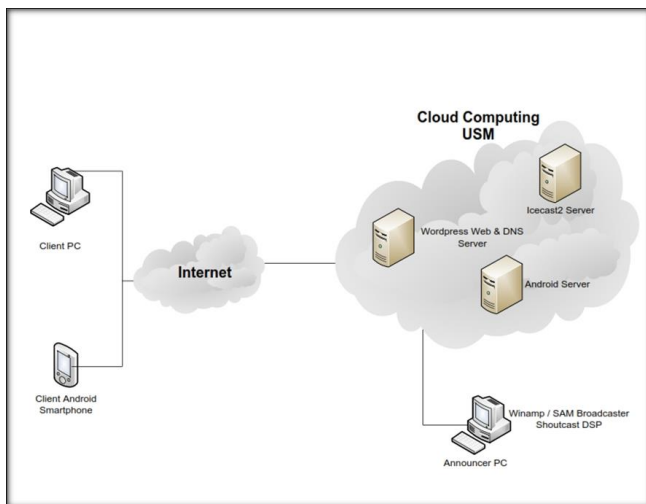
- Metode Dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data melalui pemahaman literatur maupun buku dan juga melalui *internet* sebagai acuan untuk menentukan landasan teori. Dalam hal ini peneliti akan mengumpulkan bahan dari buku *software engineering* dan jurnal-jurnal tentang implementasi radio *streaming* baik berbasis *website* maupun berbasis Android.
- Metode Observasi atau pengamatan, yaitu pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung mengenai hal-hal yang diselidiki. Dalam hal ini peneliti akan melakukan observasi tentang topologi jaringan di Universitas Semarang dan

membuat rencana tahapan apa saja yang perlu dibangun untuk implementasi sistem radio *streaming*. Berikut dalam Gambar 1 adalah gambaran topologi jaringan di Universitas Semarang.



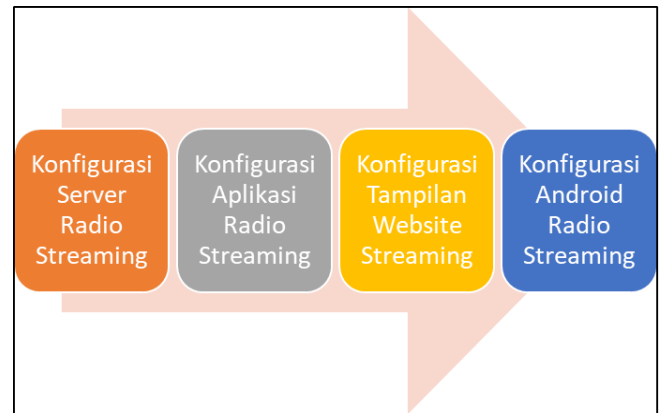
Gambar 1. Topologi Jaringan Universitas Semarang [7]

Dari Gambar 1 tersebut, maka dapat ditentukan bahwa peneliti akan menambah 3 (tiga) *virtual server* untuk instalasi sistem radio *streaming*, *web server*, dan *Android server* di dalam penelitian ini untuk membangun sistem radio *streaming* dalam penelitian ini. Untuk membangun *virtual server* pada *Cloud Computing* Universitas Semarang dapat dengan menggunakan aplikasi *open source* yaitu *Proxmox Virtual Environment*. Berikut dalam Gambar 2 adalah gambaran topologi sistem yang dibangun dalam penelitian ini.



Gambar 2. Topologi Sistem yang Dibangun

Dalam Gambar 2 dijelaskan bahwa di sisi penyiar (*announcer*) terdapat komputer yang berguna mengirimkan hasil siaran ke *server*. Komputer *announcer* dapat menggunakan beberapa *software* yaitu *Winamp* untuk versi gratis atau *SAM Broadcaster* untuk versi berbayar dan untuk penghubung antara *music player* dan *server* dapat menggunakan *Shoutcast DSP*. Dalam penelitian ini dirancang beberapa *server* yang akan dibangun meliputi *web server*, *DNS server*, dan *Android server* yang nantinya akan terhubung dengan *internet* dan dapat diakses oleh *client* pendengar REMUS melalui komputer maupun *smartphone*. Dari topologi ini nantinya akan diimplementasikan untuk membangun sistem dalam penelitian ini. Sedangkan tahapan pekerjaan yang akan dilakukan untuk merealisasikan tujuan dari penelitian ini yang meliputi 4 (empat) tahapan. Gambaran rencana tahapan kerja terdapat pada Gambar 3 berikut.

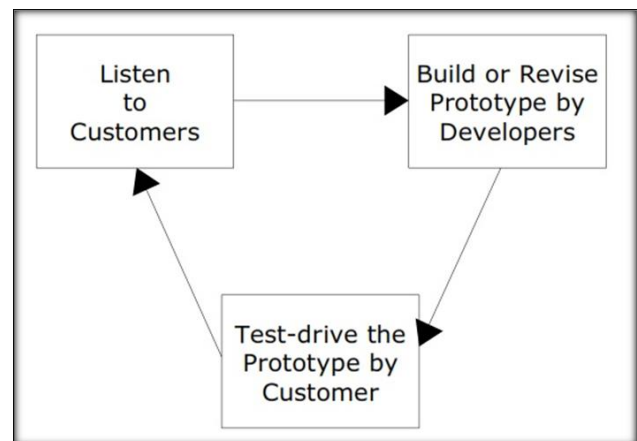


Gambar 3. Tahapan Kerja Penelitian

Rencana tahapan kerja dalam penelitian pada Gambar 3 dimulai dari konfigurasi *server radio streaming*, *server* ini nantinya berbentuk *virtual server*. Kemudian dilanjutkan dengan tahapan konfigurasi aplikasi radio *streaming*, konfigurasi *website*, dan konfigurasi radio *streaming* berbasis *Android*.

C. Metode Pengembangan Sistem

Dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode *Prototype*. *Prototype* bukanlah sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus di evaluasi dan dimodifikasi kembali. Model *Prototype* terdapat dalam Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Model *Prototype* [8]

Gambar 4 tersebut adalah tahapan dalam metode *Prototype* yang akan digunakan dalam implementasi sistem dalam penelitian ini. Yang pertama adalah *Listen to Customers*. Dalam tahapan ini dilakukan wawancara dengan pengurus UKM Radio Ekspresi Mahasiswa Universitas Semarang (REMUS) tentang kendala selama ini dalam menjalankan organisasi, kemudian dilanjutkan dengan tahap *Build or Revise Prototype by Developers* yaitu tahapan dimana dari hasil wawancara dibangunlah implementasi sistem *open source radio streaming* REMUS. Akhir dari metode ini adalah tahap *Test-drive the Prototype by Customer* yaitu tahapan dimana sistem akan diuji dan digunakan oleh UKM REMUS, jika terjadi *bug* di dalam sistem, maka

peneliti dapat segera melakukan perbaikan atas dasar laporan dari UKM REMUS.

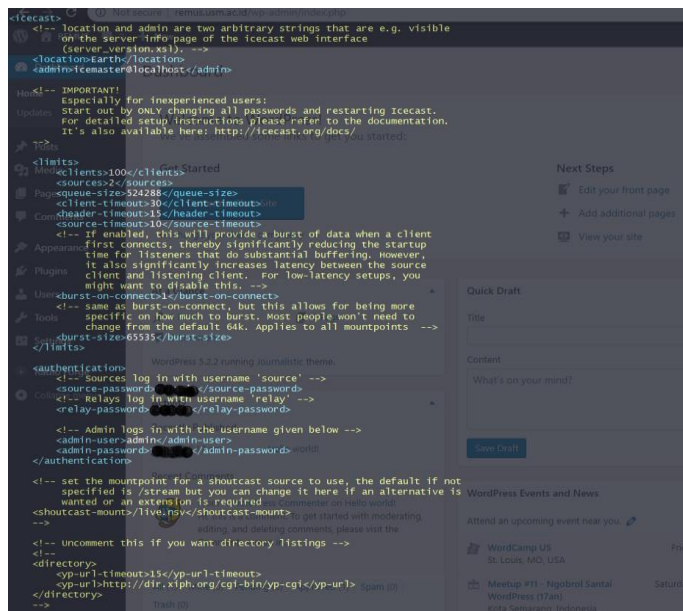
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi pemaparan mengenai hasil dari perancangan sistem dalam bentuk pembahasan mengenai uji implementasi dari hasil perancangan tersebut. Implementasi dari sistem ini dideskripsikan melalui gambar *print screen* pada setiap halaman sistem aplikasi dan juga disertai *source code* beserta penjelasannya.

A. Hasil Penelitian

Sistem dari hasil penelitian ini menghasilkan beberapa fasilitas yang antara lain adalah *server radio streaming* yang meliputi *web server*, *DNS server*, *Icecast2* sebagai *streaming server*, dan *Android server* untuk melayani aplikasi *radio streaming* berbasis *website* dan aplikasi *radio streaming* berbasis *Android*. Sedangkan di sisi penyiar (*announcer*) terdapat komputer untuk mengirimkan hasil siaran ke *server* dengan aplikasi *Winamp* atau *SAM Broadcaster* dan *Shoutcast DSP*. Untuk perangkat dari klien pendengar *Radio REMUS* dapat menggunakan komputer (*PC*) atau menggunakan *smartphone* berbasis *Android*.

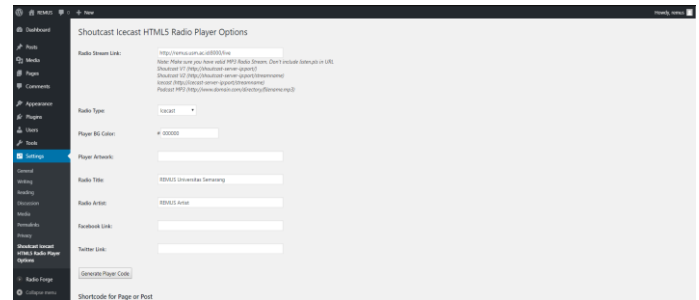
Berikut dalam Gambar 5 adalah konfigurasi pertama yang perlu dilakukan yaitu adalah konfigurasi *Icecast2* yang merupakan *server radio streaming* yang bersifat *open source* untuk menghubungkan koneksi antara penyiar (*announcer*) dan perangkat dari klien pendengar *radio REMUS* seperti komputer atau *smartphone*.



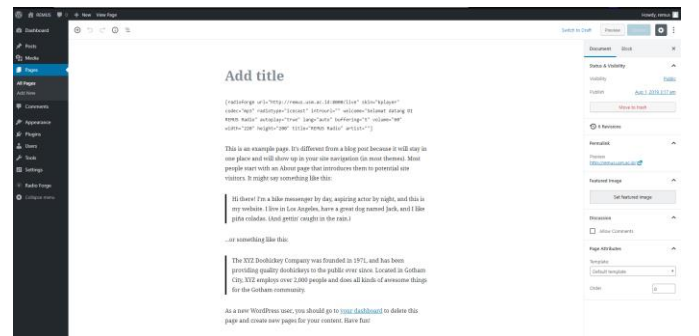
Gambar 5. Konfigurasi Icecast2

Konfigurasi lain adalah *setting website* yang dalam penelitian ini menggunakan *platform Wordpress* sebagai *web server*. Konfigurasi *web server* meliputi konfigurasi untuk menghubungkan *website* dengan *DNS server* dan konfigurasi untuk menghubungkan *website* dengan *Icecast2*

sebagai *server radio streaming*. Konfigurasi tersebut terdapat pada Gambar 6 dan Gambar 7 berikut.

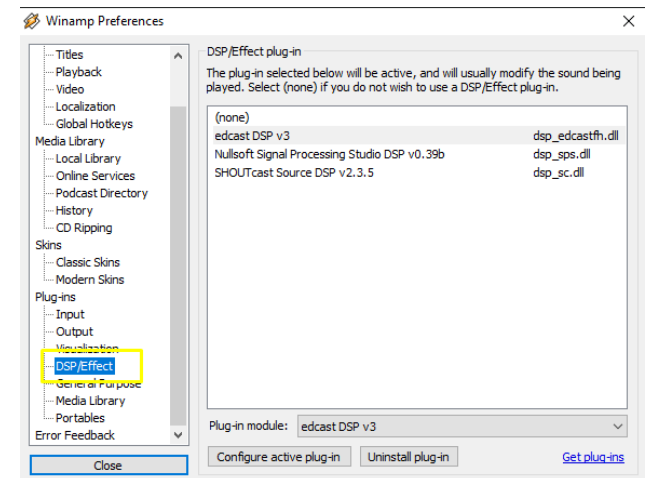


Gambar 6. Konfigurasi Web Server dengan DNS Server

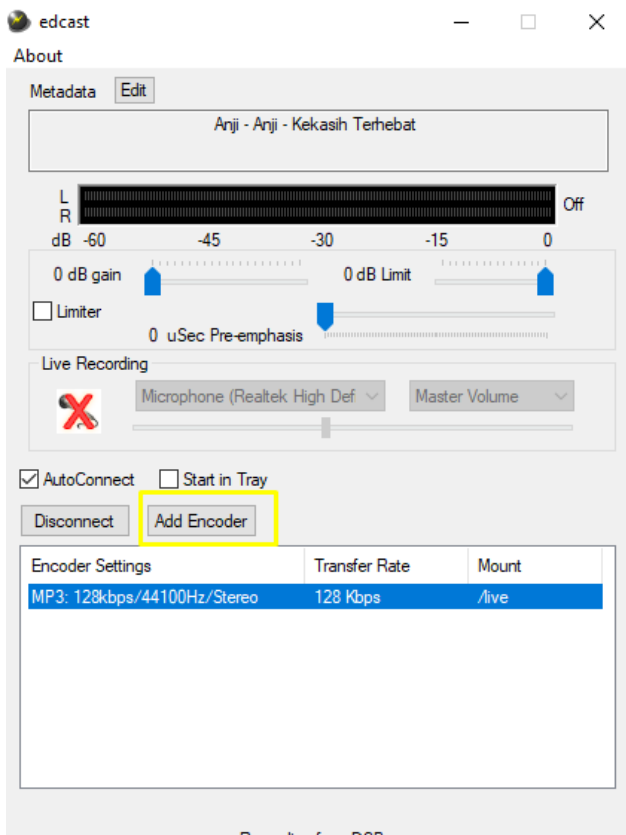


Gambar 7. Konfigurasi Web Server dengan Server Radio Streaming

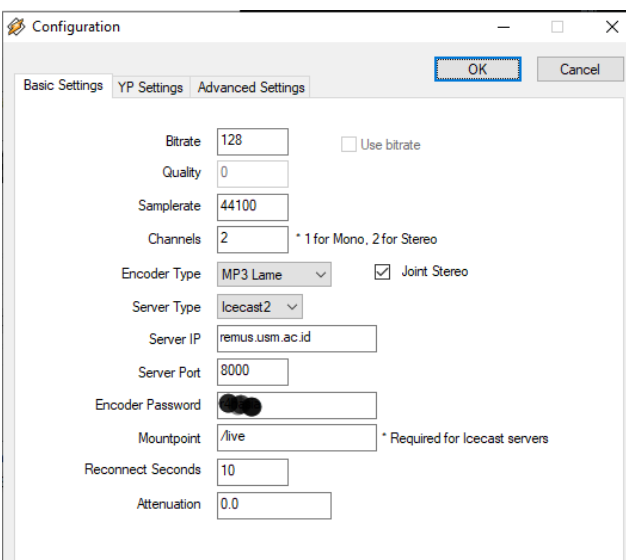
Konfigurasi di sisi penyiar (*announcer*) perlu dilakukan untuk menghubungkan komputer penyiar ke *server*. Selain itu konfigurasi pada komputer penyiar sendiri membutuhkan konfigurasi antara *music player Winamp* dan *plug-in Shoutcast DSP* agar hasil siaran dapat dikirimkan ke *server*. Berikut dalam Gambar 8, Gambar 9, dan Gambar 10 adalah konfigurasi di sisi penyiar (*announcer*).



Gambar 8. Instalasi plug-in Winamp dan Shoutcast DSP

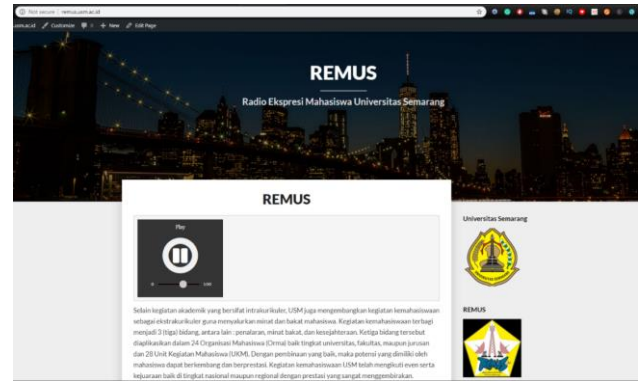


Gambar 9. Tampilan Shoutcast DSP



Gambar 10. Konfigurasi Music Player Winamp ke Icecast2 Server

Tampilan untuk klien *website* dibangun menggunakan *platform* Wordpress. Tampilan ini meliputi informasi tentang Radio REMUS, berita kegiatan UKM REMUS, dan *player* untuk mendengarkan siaran dari *streaming* Radio REMUS. Tampilan *website* Radio REMUS terdapat pada Gambar 11 berikut.



Gambar 11. Tampilan klien Website Radio REMUS

Konfigurasi pada aplikasi berbasis Android menggunakan Android Studio dilakukan untuk menghubungkan aplikasi dengan *server*. Berikut dalam Gambar 12 dan Gambar 13 adalah konfigurasi untuk Android *server*.



Gambar 12. Konfigurasi *String* URL untuk *Streaming*

Pada Gambar 12 adalah konfigurasi untuk menghubungkan aplikasi dengan *server* radio *streaming* yaitu dengan mengarahkan *string* URL ke *server streaming* yang telah dibangun sebelumnya. Untuk konfigurasi *player* radio pada aplikasi Android terdapat di dalam Gambar 13 berikut.



Gambar 13. Konfigurasi *Player* Radio *Streaming*

Sedangkan hasil tampilan aplikasi Android untuk klien meliputi *splash screen* Radio Remus yang merupakan halaman utama dan *player* untuk mendengarkan siaran Radio REMUS. Tampilan ini terdapat pada Gambar 14.



Gambar 14 Tampilan Klien Android Radio REMUS

B. Pengujian Sistem

Setelah tahapan implementasi dilakukan, maka dilakukan pengujian oleh *developer* yang dalam hal ini adalah peneliti. Kriteria yang dijadikan acuan dalam melakukan pengujian sistem aplikasi disini akan menggunakan metode *validation* untuk membuktikan keabsahan dari suatu program yang akan dipakai pengguna. Hasil dari pengujian ini terdapat dalam Tabel 2 untuk pengujian *website* dan Tabel 3 untuk pengujian aplikasi Android.

Tabel 2. Pengujian Validitas Website Radio REMUS

| No | Poin Pengujian | Validasi | Hasil Uji |
|----|---------------------------|---------------------|---|
| | | <i>Input</i> | |
| 1 | Menu <i>Home</i> | <i>Input</i> URL | Muncul halaman utama <i>website</i> Radio REMUS |
| 2 | <i>Player Streaming</i> | Radio Klik Tombol | Muncul siaran Radio REMUS |
| 3 | Menu REMUS <i>History</i> | <i>On</i> Klik Menu | Muncul sejarah Radio REMUS |

Tabel 3.

| Pengujian Validitas Aplikasi Android Radio REMUS | | | |
|--|--------------------|------------------|---|
| No | Poin Pengujian | Validasi | Hasil Uji |
| | | <i>Input</i> | |
| 1 | Menu Utama | Klik <i>Icon</i> | Muncul <i>splash screen</i> Radio REMUS |
| 2 | Tombol <i>Play</i> | Klik Tombol | Muncul Siaran Radio REMUS |

Selanjutnya dilakukan uji kepuasan pengguna dengan 20 responden anggota UKM REMUS yang merupakan tahapan terakhir dalam metode Prototype yaitu Test-drive the Prototype by Customer. Dari hasil uji dengan kuesioner ini menghasilkan 85% sangat setuju dengan sistem radio streaming yang telah dibangun, sedangkan 15% anggota menjawab setuju karena belum terlalu familiar untuk siaran radio menggunakan radio streaming. Hasil dari pengolahan kuesioner ini terdapat pada Gambar 15 berikut.



Gambar 15. Kuesioner Kepuasan Pengguna

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengamatan terhadap hasil uji coba penelitian dengan menggunakan beberapa rangkaian hasil evaluasi yang menghasilkan sistem radio *streaming* untuk UKM REMUS USM, maka dapat menarik kesimpulan yaitu sistem ini dibangun untuk mendukung operasional kegiatan UKM REMUS USM dalam praktek siaran radio secara *online*. Selain itu Teknologi *open source* dengan harga terjangkau dan dapat digunakan untuk membangun teknologi radio streaming ini. Selain itu tampilan yang dihasilkan dari aplikasi-aplikasi pendukung dalam penelitian ini dapat dikatakan *user friendly* karena dalam sekali pengenalan, anggota UKM REMUS USM sudah dapat menggunakan dengan baik. Dengan terwujudnya maka dari hasil kuesioner kepuasan pengguna yang diambil dari 20 anggota UKM REMUS USM menghasilkan angka 85% sangat setuju dengan sistem ini dan 15% mengatakan setuju sehingga sistem ini berhasil menjawab kebutuhan dari organisasi ini.

Penelitian yang telah dilakukan masih belum dapat dikatakan sempurna, sehingga masih diperlukan beberapa pengembangan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang

maksimal. Selain itu, dapat ditambahkan pula fitur-fitur lain yang dapat membantu penyiar (*announcer*) dan klien pendengar Radio REMUS. Beberapa saran pengembangan yang dapat dilakukan untuk penelitian berikutnya antara lain adalah pengembangan sistem *mobile* yang kompatibel dengan sistem operasi lain selain Android. Penambahan fasilitas sistem seperti seperti *live chat* dengan tujuan menambah interaktif siaran Radio.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Semarang yang telah membiayai penelitian ini dengan Kontrak Penelitian Nomor : 786/USM.H7.LPPM/L/2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ramadhana and E. Roza, "Perancangan Website dengan Inovasi Konten Radio Streaming," *Semin. Nas. Teknoka FT Uhamka*, pp. 14–22, 2016.
- [2] Kominfo, "Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2002 Tentang Penyiaran," 2002.
- [3] A. I. Nurwulan and I. V. Papatungan, "PERANCANGAN RADIO STREAMING EDUKASI (STUDI KASUS BALAI PENGEMBANGAN MEDIA RADIO YOGYAKARTA)," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2009, pp. A57–A61, 2009.
- [4] F. Y. Puspitasari and A. Virgono, "Internet radio streaming 1,2," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2009, pp. 83–86, 2009.
- [5] D. A. Simanjuntak, D. B. Utomo, and A. Sanjoyo, "Pengembangan Sistem Siaran Radio Live Streaming Audio Visual," *J. Sains dan Seni*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2012.
- [6] T. Susilo, "Aplikasi Radio Streaming dengan Basis Client Android," *Fak. Tek. Jur. Tek. Elektro Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2013.
- [7] M. S. Suprayogi and P. T. Pungkasanti, "Pemetaan Subdomain Pada Cloud Server Universitas Semarang Menggunakan Metode Port Forwarding dan Reverse Proxy," *KINETIK*, vol. 2, no. 1, 2016.
- [8] C. Solamo and M. Rowena, *Software Engineering*, 1.2. Java Education & Development Initiative (JEDI), 2006.

Perancangan Media Pembelajaran TIK Menggunakan Aplikasi *Autoplay* Media Studio 8 di SMA Muhammadiyah Padang Panjang

Silvia Afrianti¹, Hari Antoni Musril²

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Komputer, Fakultas FTIK, IAIN Bukittinggi,
Kampus 2 Jl. Gurun Aur Kubang Putih Kec. Aur Birugo Tigo Baleh, Bukittinggi
E-mail : silviaafrianti414@gmail.com¹, hariantonimusril@iainbukittinggi.ac.id²

Abstract— Background of the problem in this research is the learning process is still using the lecture method and the media used in the learning process are still using ICT textbooks Where withusing this printed book causes learning to become monotonous and students get bored easily in learning. Therefore, researchers are interested in making media to attract students' interest to learn, namely Video Tutorial media. That Where is this Video Tutorial media very good for attracting student learning interests. This research uses the 4D version of the Research and Development (R&D) method, namely Define, Design, Develop, and Disseminate. The multimedia development model used in this study is the development model multimedia version of Luther Sutopo which consists of 6 stages, namely concept, design, material collecting, assembly, testing and distribution. The results of the author's research in the form of video tutorial media using the autoplay media studio application that can be used by teachers and students on ICT subjects.

*Abstrak— Dalam proses pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dan media yang digunakan dalam proses pembelajaran masih menggunakan buku cetak pelajaran TIK. Penelitian ini menggunakan metode *research and Development (R&D)* versi 4D, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Model pengembangan multimedia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan multimedia versi Luther Sutopo yang terdiri dari 6 tahap yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing dan distribution*. Uji produk yang digunakan pada penelitian ini adalah uji validitas oleh pakar yaitu ahli media, ahli pendidikan, ahli teknologi informasi, uji pratikalitas oleh guru pelajaran TIK dan uji efektifitas oleh siswa. Hasil penelitian penulis berupa media video tutorial menggunakan aplikasi *autoplay* media studio yang bisa digunakan oleh guru dan siswa pada mata pelajaran TIK. Penelitian ini menggunakan metode *research and Development (R&D)* versi 4D, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Model pengembangan multimedia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pengembangan multimedia versi Luther Sutopo yang terdiri dari 6 tahap yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing dan distribution*. Uji produk yang digunakan pada penelitian ini adalah uji validitas oleh pakar yaitu ahli media, ahli pendidikan, ahli teknologi informasi, uji pratikalitas oleh guru pelajaran TIK dan uji efektifitas oleh siswa. Hasil penelitian penulis berupa media video tutorial menggunakan aplikasi *autoplay* media studio yang bisa digunakan oleh guru dan siswa pada mata pelajaran TIK.*

Kata Kunci— Video tutorial, metode *RnD*

I. PENDAHULUAN

Manusia Setiap manusia selalu menjalani proses belajar sepanjang hidupnya. Proses belajar tersebut disebabkan adanya interaksi antara manusia tersebut dengan lingkungannya. Karena itulah, belajar terjadi kapanpun dan dimanapun. Belajar ditandai dengan adanya perubahan pada perilaku seseorang yang disebabkan oleh berubahnya tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya [1].

Sehubungan dengan peningkatan kualitas pendidik, peran guru sangat menentukan dalam menyelenggarakan proses pembelajaran yang berkualitas. Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 pasal 20 tentang guru dan dosen adalah merencanakan pembelajaran, melaksanakan proses pembelajaran yang bermutu, serta menilai dan mengevaluasi hasil pembelajaran.

Proses pembelajaran dikatakan bermutu bila dalam proses pembelajaran tersebut siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Guru mengusahakan terciptanya situasi yang tepat sehingga memungkinkan terjadinya proses pengalaman belajar pada diri peserta didik dengan mengarahkan segala sumber dan menggunakan strategi belajar mengajar yang tepat [2].

Dari penjelasan di atas penulis dapat menyimpulkan bahwa peran guru sangat menentukan proses belajar mengajar. Guru senantiasa berusaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran salah satunya dengan memanfaatkan media pembelajaran agar siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran. Dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat, untuk memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Salah satu usaha yang dapat dilakukan menggunakan media video tutorial[2].

Menurut Cecep video adalah alat yang dapat menyajikan informasi, memaparkan proses, menjelaskan konsep – konsep yang rumit, mengajarkan keterampilan, menyingkat atau memperlambat waktu dan mempengaruhi sikap. Lebih lanjut Firdaus mengatakan bahwa video adalah rangkaian banyak gambar yang diputar secara cepat.

Kemudian menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Tutorial adalah (1) pembimbingan kelas oleh seorang pengajar (tutor) untuk seorang atau sekelompok kecil mahasiswa, (2) pengajaran tambahan melalui tutor. Sehingga dapat dikatakan bahwa tutorial adalah sebuah pengajaran yang dilakukan oleh seorang ahli kepada sekelompok orang (3).

Dari penjelasan di atas penulis dapat menyimpulkan

bahwa video tutorial merupakan sebuah rangkaian gambar hidup yang menyajikan informasi yang diberikan kepada sekelompok orang agar mampu memahami prosesnya. Dan dengan adanya media pembelajaran berbasis video tutorial siswa dapat dengan mudah memahami materi pelajaran TIK.

SMA Muhammadiyah adalah salah satu sekolah di Kota Padang Panjang yang dipimpin oleh Dra. Rusmaida Nasution sekolah ini memiliki mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Guru pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) hanya menggunakan alat peraga seperti proyektor dan masih menggunakan metode ceramah. Tabel 1.1 berikut merupakan data nilai semester 1 mata pelajaran tahun ajaran 2019/2020 dapat dilihat pada tabel berikut:

Berdasarkan tabel di atas, dari 20 siswa terdiri 16 siswa, 80% yang mendapatkan nilai Teknologi Informasi dan Komunikasi berada di bawah KKM. KKM untuk mata pelajaran TIK Kelas XII IPA di SMA Muhammadiyah Padang Panjang adalah 78. Rendahnya hasil belajar siswa dapat disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya karena

Tabel 1.1
Nilai MID Semester Ganjil Mata Pelajaran
TIK Kelas XII IPA Tahun Ajaran 2019/2020

| No | Nama Siswa | Nilai |
|----|------------|-------|
| 1 | AMS | 51 |
| 2 | ATS | 57 |
| 3 | BSR | 70 |
| 4 | BM | 80 |
| 5 | DD | 78 |
| 6 | DAWS | 74 |
| 7 | FAR | 72 |
| 8 | FP | 48 |
| 9 | HJ | 62 |
| 10 | LR | 83 |
| 11 | ML | 84 |
| 12 | MIA | 40 |
| 13 | PAS | 72 |
| 14 | RJJ | 73 |
| 15 | RM | 68 |
| 16 | REP | 66 |
| 17 | SA | 64 |
| 18 | SY | 63 |
| 19 | VPM | 68 |
| 20 | YRF | 76 |

Sumber: Tata Usaha (TU) SMA
Muhammadiyah Padang Panjang

masih menggunakan metode ceramah dan dalam melakukan praktek guru sangat cepat dalam mempraktekkannya.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan guru bidang studi Rahmadina Dwi Putri, S.Pd pada tanggal 13 Maret 2020 di SMA Muhammadiyah Padang Panjang, sekolah hanya menggunakan media berupa papan tulis dan proyektor. Pada saat praktek banyak siswa tidak memahami pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi sehingga harus didatangi satu persatu. Dan hasil wawancara penulis dengan enam orang siswa kelas XII IPA di SMA Muhammadiyah Padang Panjang, penulis

mendapatkan keluhan dari siswa bahwa pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi ini cukup sulit dipahami, karena dalam proses pembelajaran guru kebanyakan memakai metode ceramah sehingga membuat siswa mengantuk dan malas dalam mengikuti proses pembelajaran. Pada saat praktek guru menggunakan proyektor untuk menerangkan pembelajaran dan dalam melakukan praktek guru sangat cepat dalam mempraktekkannya, sehingga siswa banyak ketinggalan dalam proses praktek dan juga membuat ruang pembelajaran tidak kondusif lagi.

Untuk meningkatkan fokus siswa dalam belajar, guru dapat menggunakan media pembelajaran video tutorial. Video tutorial dapat digunakan sebagai suplemen pembelajaran yang konstruktif pada mata pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di SMA Muhammadiyah Padang Panjang. Dengan media ini siswa dapat mengulang materi pelajaran setiap saat. Pemakaian video tutorial ini menjadi maksimal dalam pembelajaran karena di SMA Muhammadiyah Padang Panjang jumlah komputer telah memadai.

Video tutorial ini dirancang menggunakan aplikasi autoplay. Aplikasi autoplay dapat membuat materi secara bervariasi dengan tampilan gambar, audio, dan video. Penyajian materi yang bervariasi dapat menunjang proses pembelajaran dimana siswa menjadi lebih aktif. Video tutorial memberi banyak waktu dan kesempatan kepada siswa untuk dapat belajar lebih banyak. Pemanfaatan video tutorial dapat memotivasi peningkatan kualitas pembelajaran dan menarik minat siswa dalam proses pembelajaran.

II. LANDASAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat atau perantara yang digunakan oleh guru sebagai mediapenyampaian pembelajaran kepada siswa agar mampu memahami materi yang disampaikan. Media pembelajaran menjadi sarana penghubung dan komunikasi yang baik antara dua belah pihak yakni guru dan siswa.

B. Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan suatu program, untuk alat bantu, manipulasi dan menyampaikan informasi. TIK adalah payung besar *terminology* i yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi [3].

C. Storyboard

Papan cerita (*storyboard*) adalah salah satu cara alternatif untuk mensketsakan kalimat penuh sebagai alat perencanaan. Papan cerita menggabungkan alat bantu narasi dan visualisasi pada selembur kertas sehingga naskah dan visual terkoordinasi [4].

D. Struktur Navigasi

Peta navigasi merupakan rancangan hubungan dan

rantai kerja dari beberapa area yang berbeda dan dapat membantu mengorganisasi seluruh elemen aplikasi program multimedia dengan pemberian perintah dan pesan.

E. Perangkat Lunak Perancangan

Perangkat lunak merupakan seluruh perintah yang digunakan untuk memproses informasi. Perangkat lunak dapat berupa program maupun prosedur yang di dalamnya merupakan kumpulan perintah yang di mengerti oleh komputer. Sedangkan prosedur adalah perintah yang dibutuhkan oleh pengguna dalam memproses informasi [5].

1. Aplikasi *Autoplay*

Media pembelajaran yang memanfaatkan berbagai software teknologi memberi kontribusi terhadap ketuntasan hasil belajar yang memuaskan. Salah satu media pembelajaran yang berbasis TIK adalah media pembelajaran yang memanfaatkan *software AutoPlay Media Studio 8*.

AutoPlay Media Studio 8 merupakan perangkat lunak lebih cepat atau lebih baik yang dibuat untuk menggabungkan elemen multimedia (video, gambar, efek suara, musik dan animasi *flash*) [6].

2. *Movie Maker*

Movie Maker merupakan multimedia dari perangkat lunak komputer dalam bentuk animasi yang dapat disesuaikan dengan karakteristik dan lingkungan belajar siswa, terdiri dari gambar bergerak, suara dan teks, sehingga tidak bersifat audio atau visual saja [7].

F. Video Tutorial

Video Tutorial adalah rangkaian gambar hidup yang ditayangkan oleh seorang pengajar yang berisi pesan – pesan pembelajaran untuk membantu pemahaman terhadap suatu materi pembelajaran sebagai bimbingan atau bahan pengajaran tambahan kepada sekelompok kecil peserta didik

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

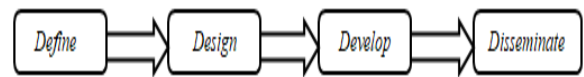
Penelitian ini telah selesai dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2020 di SMA Muhammadiyah Padang Panjang. Pemilihan tempat penelitian didasarkan atas pertimbangan bahwa kondisi dan sarana yang ada pada sekolah tersebut sudah memadai sehingga dapat mendukung dilaksanakannya penelitian.

Penelitian ini dilakukan untuk mengumpulkan data yang dianggap penting untuk membuat rancangan media pembelajaran. Data yang didapatkan diolah untuk membuat rancangan media pembelajaran menggunakan aplikasi *autoplay* dalam materi berbentuk video tutorial.

B. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang penulis gunakan adalah penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. R&D didefinisikan sebagai metode penelitian bertujuan untuk mencari temuan,

merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode atau strategi. Langkah penelitian yang penulis gunakan adalah model 4D. Tahap penelitian pengembangan model 4D dikembangkan oleh Thiagarajan. Model 4D ini terdiri dari pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*) dan penyebaran atau uji coba (*Disseminate*). Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahap pengembangan Versi 4D dapat dijelaskan sebagai berikut [8]:



Gambar 3.1. Model 4D

C. Model Pengembangan Media

Model pengembangan media merupakan bentuk pendekatan yang digunakan dalam tahapan mengembangkan suatu media. Pada penelitian ini penulis menggunakan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* versi Luther-Sutopo. Pengembangan media Luther-Sutopo terdiri dari enam tahap, yaitu [9]:

1. *Concept* (konsep), adalah tahap untuk menentukan tujuan dan siapa pengguna program (identifikasi audience). Selain itu menentukan macam aplikasi (presentasi, interaktif, dll) dan tujuan aplikasi (hiburan, pelatihan, pembelajaran, dll).

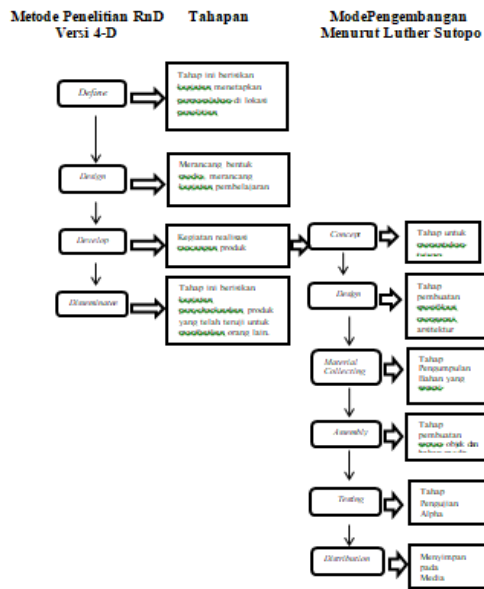
2. *Design* (perancangan), adalah tahap membuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material/bahan untuk program.

3. *Material Collecting*, adalah tahap dimana pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan dilakukan. Tahap ini dapat dikerjakan parallel dengan tahap assembly. Pada beberapa kasus, tahap *Material Collecting* dan tahap *Assembly* akan dikerjakan secara linear tidak paralel.

4. *Assembly* (pembuatan), adalah tahap dimana semua objek atau bahan multimedia dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada tahap design.

5. *Testing*, dilakukan setelah selesai tahap pembuatan (*assembly*) dengan menjalankan aplikasi atau program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (alphatest) dimana pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri.

6. *Distribution*, tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut. Tahap Penelitian Tahap penelitian yang penulis laksanakan yaitu mengkolaborasi metode RnD versi 4D dan model pengembangan multimedia dari Luther Sutopo. Gambar 3.3 berikut ini adalah skema tahapan penelitian.



Gambar 3.3 Gambar Tahap Penelitian(13)

1. Uji Validitas Produk

Untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan siap diuji maka perlu adanya uji validitas produk dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan oleh beberapa ahli (*expert*). Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil angket tentang penilaian dari produk (31).

Hasil angket uji validitas diolah dengan mengacu rumus statistik Aiken’s V sebagai berikut (32):

$$V = \sum s / [n(c - 1)]$$

Tabel 3.1 Kriteria Penentuan Validitas Aiken’s V

| Persentase % | Kriteria |
|--------------|-------------|
| 0,6 < | Tidak Valid |
| >=0,6 | Valid |

2. Uji Praktikalitas Produk

Dalam penelitian pengembangan model yang dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara teoritis bahwa model dapat diterapkan di lapangan dan tingkat keterlaksanaanya model termasuk kategori “baik” (31).

Hasil angket praktikalitas diolah menggunakan rumus moment kappa, sebagai berikut (33):

$$K = \frac{p - pe}{1 - pe}$$

Tabel 3.2 Kriteria Penentuan Praktikalitas Moment Kappa

| Interval | Kategori |
|-----------|---------------|
| 0,81-1,00 | Sangat Tinggi |
| 0,61-0,80 | Tinggi |
| 0,41-0,60 | Sedang |
| 0,21-0,40 | Rendah |
| 0,01-0,20 | Sangat Rendah |
| ≤0,00 | Tidak Praktis |

3. Uji Efektivitas

Analisis efektivitas dari media ini ditentukan dengan penilaian angket yang diisi oleh guru bidang studi, siswa dan dosen.

Hasil angket uji efektivitas diolah dengan mengacu rumus statistik Richard R. Hake (G-Score) sebagai berikut (34):

$$<g> = \frac{(\% <sf> - \% <Si>)}{(100 - \% <Si>)}$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil dari penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa aplikasi media pembelajaran TIK berbasis video tutorial untuk kelas XII IPA SMA Muhammadiyah Padang Panjang menggunakan aplikasi Autoplay Media Studio 8, Movie Maker, Adobe Photoshop dan CorelDraw.

B. Pembahasan

1. Define (Pendefenisian)

a. Studi Literatur

Sumber referensi yang di gunakan dalam penyusunan penelitian ini berasal dari buku atau jurnal yang berkaitan dengan topik penelitian. Selain dari buku dan jurnal, sumber referensi.

b. Studi Lapangan

Penelitian ini melakukan metode observasi dan wawancara. Pedoman observasi digunakan agar peneliti dapat melakukan pengamatan sesuai dengan tujuan penelitian. Pedoman observasi di susun berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru dan siswa di SMA Muhammadiyah Padang Panjang.

2. Design (Perancangan)

Pada media ini juga terdapat beberapa video tutorial yang dapat membantu siswa dalam proses belajar mengajar. Dan pada media tersebut terdapat menu – menu atau tombol - tombol yang digunakan seperti tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Tabel Tombol

| |
|---------|
| SILABUS |
| RPP |
| PRAKTEK |
| LATIHAN |
| PROFIL |
| KELUAR |

3. Develop

a. Concept (Pengonsepan)

Media pembelajaran ini di desain menggunakan Autoplay Media Studio 8 media ini di desain untuk guru TIK agar dapat dipergunakan sebagai salah satu media dalam kegiatan belajar mengajar, dan juga dapat digunakan oleh siswa SMA Muhammadiyah Padang Panjang sebagai bahan pembelajaran mandiri. Adapun tujuan dari pembuatan media pembelajaran ini adalah untuk menarik minat dan perhatian siswa sehingga kegiatan pembelajaran TIK menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

Perancangan media pembelajaran ini hasil dari produk yang di hasilkan nya berupa file, dan bisa digunakan tanpa menginstall aplikasinya terlebih dahulu. Penyajian media pembelajaran ini menggunakan suara, gambar – gambar yang menarik serta kombinasi beberapa warna sehingga dapat menarik perhatian siswa. Media pembelajaran ini juga di lengkapi soal – soal untuk menguji sejauh mana pemahaman siswa akan materi yang diajarkan.

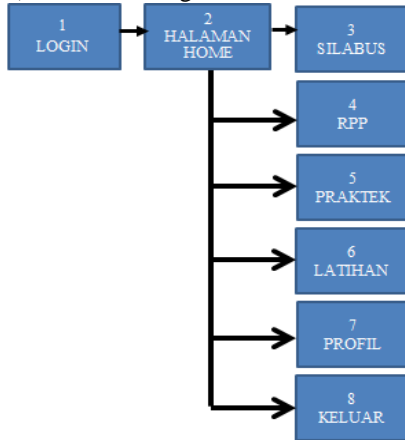
b. Design

Pada tahap ini dilakukan perancangan struktur Navigasi, *Storyboard* dan *user interface*.

1. Desain Struktur Navigasi

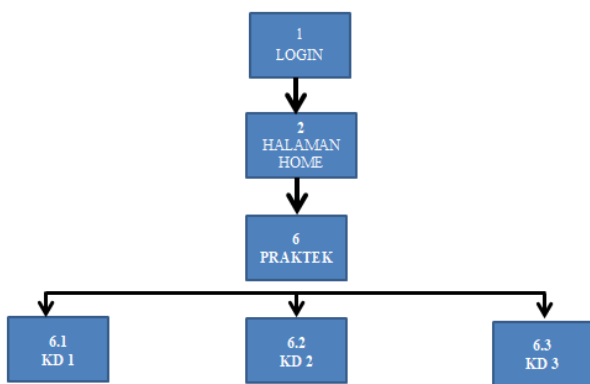
Struktur menu pada media pembelajaran video tutorial ini menggunakan desain struktur navigasi hirarki, karena menu ada yang saling berhubungan sehingga memungkinkan user untuk berhirarki dan lebih banyak navigasi.

a) Struktur Navigasi Menu Utama



Gambar 4.1 Struktur Navigasi Menu Utama

b) Struktur Navigasi Materi



Gambar 4.2 Struktur Navigasi Materi

2. Desain *Storyboard*

Gambaran dari *scene*, bentuk visual perancangan, audio, durasi, keterangan akan di buat pada perancangan *Storyboard*. Hasil dari perancangan *Storyboard* akan menjadi acuan dalam pembuatan tampilan. *Storyboard* pada *scene* awal adalah halaman *login* atau masuk *scene*

tombol mulai untuk masuk ke media pembelajaran dan selanjutnya adalah *scene* untuk halaman *home*.

Perancangan *Storyboard* dapat dilihat pada tabel di bawah:

Table 4.2 *Storyboard* Ringkas

| Daftar Page | Isi Page |
|--------------|-----------|
| Page Login | Login |
| Page home | Home |
| Page Silabus | Silabus |
| Page RPP | RPP |
| Page Praktek | Praktek |
| Page Latihan | Soal-Soal |
| Page Profil | Biodata |
| Page Keluar | Keluar |

3. Desain *Interface*

Aplikasi ini dirancang untuk tingkat SMA sederajat,

maka desain yang di buat terdapat banyak unsur link agar siswa tertarik menggunakan media pembelajaran.

c. Material *Collecting* (Pengumpulan Bahan)

Material *Collecting* adalah tahap pengumpulan bahan. Bahan yang di kumpulkan adalah image atau gambar, foto digital, background, dan image-image pendukung lainnya. Pada praktiknya, tahap ini bisa dilakukan secara paralel dengan tahap *assembly*.

d. *Assembly* (Pembuatan)

Assembly adalah tahap pembuatan seluruh objek multimedia berdasarkan perancangan yang telah dilakukan sebelumnya.

a. Hasil uji validitas produk

Hasil Validitas dari aplikasi media pembelajaran berbasis video tutorial ini dilakukan oleh 3 orang dosen ahli. Hasil lembar validitas dari 3 orang dosen ahli yaitu ibuk Gusnita Darmawati, S.Pd, M.Kom dengan nilai 0,88, bapak Dr. Iswantir M., M.Ag, dengan nilai 0,95, Ibuk Rina Novita, S.Pd, M.Kom dengan nilai 0,93 dan mendapatkan nilai akhir 0,92, yang di hitung dengan rumus Statistik Aiken's V, maka nilai dari aplikasi media pembelajaran berbasis android ini dinyatakan valid.

b. Hasil uji praktikalitas produk

Hasil uji kepraktikalitasan produk penelitian ditujukan kepada guru mata pelajaran TIK. Setelah melakukan proses perhitungan lembar kepraktisan dari guru yaitu ibuk Rahmadina Dwi Putri, S.Pd didapatkan nilai akhir 0,95, setelah di terapkan menggunakan moment kappa nilai kepraktikalitasan tersebut berada pada Interval 0,81 - 1,00 dengan kategori sangat tinggi.

c. Hasil uji efektivitas produk

Untuk uji efektivitas produk ditujukan kepada lima orang siswa yaitu:

Tabel 4.13 Hasil Uji Efektivitas

| No | Nama | Nilai Efektif | | Nilai G | Ket |
|------------------|------|---------------|---------|--------------|-----------------------|
| | | Sebelum | Sesudah | | |
| 1 | BSR | 36 | 92 | 0,875 | Sangat Efektif |
| 2 | YRF | 24 | 100 | 1 | Sangat Efektif |
| 3 | MR | 40 | 96 | 0,93 | Sangat Efektif |
| 4 | PAS | 20 | 100 | 1 | Sangat Efektif |
| 5 | LM | 40 | 100 | 1 | Sangat Efektif |
| Jumlah | | | | 4,805 | |
| Rata-rata | | | | 0,96 | Sangat Efektif |

Berdasarkan tabel di atas, terdapat nilai sebelum, sesudah, dan nilai G (rata-rata keuntungan) dimana setelah melakukan perhitungan lembar efektivitas dari lima orang siswa didapat nilai akhir 0,96.

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dapat disimpulkan bahwa rancangan media pembelajaran pada mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi menggunakan aplikasi autoplay media studio 8 di SMA Muhammadiyah Padang Panjang dihasilkan sebuah media dengan format file dan bisa digunakan pada komputer tanpa aplikasi.

B. Saran

Dalam media pembelajaran berbasis video tutorial pada mata pelajaran TIK kelas XII IPA SMA Muhammadiyah Padang Panjang ini penulis menyerankan kepada :

1. Mahasiswa, guru atau dosen yang akan melakukan penelitian dalam bidang pendidikan agar penelitian dapat dilanjutkan untuk melihat keberhasilan penggunaan media ini kepada siswa.
2. Para calon guru maupun guru dapat mengembangkan materi dari desain yang telah di rancang ini. Bagi pengguna atau siswa agar memberikan saran dan kritikan yang membangun kepada penulis agar media dan penulisan ini bisa lebih sempurna dan bermanfaat bagi banyak orang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Pito, "Media Pembelajaran dalam Perspektif Al-Qur'an," *Andragogi J. Diklat Tek. Pendidik. dan Keagamaan*, vol. 6, no. 2, pp. 97–117, 2018.
- [2] N. Basuki, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Matakuliah Menggambar Teknik," *PEDIKA (Jurnal Pendidik. Vokasi)*, pp. 1–16, 2011.
- [3] I. Darimi, "Teknologi Informasi dan Komunikasi sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Efektif," *Cybersp. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 111–121, 2017.
- [4] U. Khulsum, Y. Hudiyono, and E. D. Sulistyowati, "Pengembangan Bahan Ajar Menulis Cerpen Dengan Media Storyboard Pada Siswa Kelas X Sma," *DIGLOSIA J. Kaji. Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: 10.30872/diglosia.v1i1.pp1-12.
- [5] Y. Swara, G. Y. Kom. M., & Pebriadi, "Rekayasa Perangkat Lunak Pemesanan Tiket Bioskop Berbasis Web," *J. TEKNOIF*, vol. 4, no. 2, pp. 27–39, 2016.
- [6] A. Bahri, W. Hidayat, and A. Q. Muntaha, "Penggunaan Media Berbasis Autoplay Media Studio 8 untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa : Sebuah Inovasi Media Pembelajaran Using AutoPlay Media Studio 8 -based Media to Improve Students ' Activities and Learning Outcome : An Innovation of," *Proceeding Biol. Educ. Conf.*, vol. 15, no. 1, pp. 394–401, 2018.

- [7] R. Mahmudah and Mintohari, "Perangkat Hasil Belajar Siswa dengan menggunakan Multimedia Berbasis Movie Maker di Sekolah Dasar," *Multimed. Berbas. Movie Mak.*
- [8] R. R. Fadila, W. Aprison, and H. A. Musril, "Perancangan Perizinan Santri Menggunakan Bahasa Pemograman PHP / MySQL Di SMP Nurul Ikhlas," *Csrid*, vol. 11, no. 2, pp. 84–95, 2019.
- [9] H. A. Musril, Jasmienti, and M. Hurrahman, "Implementasi Teknologi Virtual Reality Pada Media Pembelajaran Perakitan Komputer," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, pp. 83–95, 2020.

SPK Evaluasi Kompetensi Instruktur Lembaga Kursus Bahasa Inggris Menggunakan Metode PROMETHEE Berbasis Android

Siti Andini Utiahman¹, Muh. Fitra Yusuf²

¹Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ichsan Gorontalo
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Lt 2. Kota Gorontalo
E-mail : siti_andini@unisan.ac.id¹, fitra.yusuf86@gmail.com²

Abstract—English is an international language that is used by many countries. English is also a language of international communication which very important for various sectors. My Liberty present as an english language course institution that has produced many of the best graduates in the last 9 years, both for International English School and Kids School. Of course this cannot be separated from the role of competent instructors (teaching staff). So it is necessary to evaluate competence of instructors more objectively every year. At present the implementation of instructors competency evaluations at My Liberty is still comprehensive, resulting in a lack of measurability of the instructor's qualification level. Decision Support Systems as a solution for evaluating instructor competency based on the instructor's qualification level. PROMETHEE method is used in this study to calculate the weight of each criterion in order to choose the best alternative. This SPK is applied to the android application making it easier for leader instructor to do the assessment later. From the results of the study concluded that this android-based SPK facilitates the evaluation of instructor competency evaluations that are carried out every year with effective results.

Abstrak—Bahasa inggris merupakan salah satu bahasa internasional yang digunakan oleh banyak negara. Bahasa inggris juga sebagai bahasa komunikasi internasional yang sangat penting untuk berbagai sektor yang ada. Hal ini menjadikan My Liberty hadir sebagai lembaga kursus bahasa inggris yang telah menghasilkan lulusan terbaik sejak 9 tahun terakhir, baik untuk sekolah tingkat International English School dan Kids School. Tentu hal tersebut tak lepas dari peran instruktur (tenaga pengajar) yang berkompoten. Sehingga diperlukan adanya evaluasi kompetensi terhadap para instruktur secara lebih objektif per periode. Saat ini pelaksanaan evaluasi kompetensi instruktur di My Liberty masih bersifat komprehensif sehingga mengakibatkan kurang terukurnya tingkat kualifikasi kemampuan instruktur. Sehingga perlu adanya Sistem Pendukung Keputusan sebagai solusi untuk mengevaluasi kompetensi instruktur berdasarkan tingkat kualifikasi kemampuan instruktur. Metode PROMETHEE digunakan dalam penelitian ini untuk menghitung bobot setiap kriteria agar dapat memilih alternative terbaik. SPK ini diterapkan pada aplikasi android sehingga memudahkan instruktur leader dalam melakukan penilaian nantinya. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa SPK berbasis android ini mempermudah penilaian evaluasi kompetensi instruktur yang dilaksanakan setiap tahun dengan hasil yang efektif.

Kata Kunci—android, evaluasi kompetensi, PROMETHEE, sistem pendukung keputusan

I. PENDAHULUAN

KUALITAS pelayanan pendidikan kursus dan pelatihan salah satunya dapat dilihat dari SDM (Sumber Daya Manusia) yang terdapat didalamnya. Dibutuhkan *skill* terbaik terhadap para instruktur pengajar dalam lembaga pendidikan kursus dan pelatihan tersebut.

Di era globalisasi seperti sekarang ini, akan semakin banyak perkembangan yang terjadi. Mulai dari perdagangan bebas, di mana semakin banyak perusahaan asing yang pada umumnya menggunakan Bahasa Inggris sebagai alat komunikasi. Sehingga masyarakat secara tidak langsung dituntut untuk fasih dalam berbahasa inggris. Penguasaan bahasa inggris menjadi keharusan untuk dapat mengikuti perkembangan zaman seperti dalam bidang sains dan teknologi terutama di berbagai kompetensi dan karir. Berdasarkan hal tersebut lembaga kursus bahasa inggris banyak diminati karena dapat membantu masyarakat untuk dapat mempelajari bahasa inggris.

Salah satu lembaga kursus bahasa inggris yang diminati di Gorontalo adalah My Liberty yang sudah berdiri sejak tahun 2011. My Liberty merupakan salah satu lembaga pendidikan keterampilan berbasis *life skill* pada suatu profesi tertentu, yang memberikan bekal bagi peserta didik untuk

mempersiapkan diri di dunia kerja. My Liberty memfokuskan pembelajaran bahasa inggris pada percakapan atau *speaking*. Dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanannya maka Lembaga kursus ini telah melakukan beberapa terobosan dan inovasi dalam meningkatkan mutu pendidikan dan mengevaluasi diri untuk memberikan pelayanan yang optimal kepada peserta didiknya.

Saat ini peserta didik yang terdaftar pada lembaga kursus My Liberty sebanyak 50 orang. Dengan jumlah instruktur sebanyak 11 orang. My Liberty Graduation pada tahun 2019 berhasil meluluskan 87 wisudawan, baik untuk sekolah berprofesi, *Internasional English School* dan *Kids School*. Untuk mendapatkan lulusan yang unggul tentu saja tidak terlepas dari peran instruktur yang berkompoten. Sehingga diperlukan adanya evaluasi kompetensi instruktur yang objektif setiap tahun.

Evaluasi kompetensi instruktur pada My Liberty adalah kegiatan yang dilakukan untuk memberikan penilaian yang berkaitan dengan kemampuan dari setiap seorang instruktur dalam proses belajar mengajar. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas instruktur yang terukur sehingga dapat dilakukan langkah pengembangan. Seorang instruktur

harus dapat memenuhi beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Penilaian kerja nyata, kriteria ini dapat dilihat berdasarkan metode pengajaran instruktur tersebut dengan indikator yang disukai oleh peserta didik dan daya serap peserta didik terhadap materi.
2. *Able to speak English*, kriteria ini dapat dilihat dari kemampuan instruktur dalam berbahasa inggris baik tertulis ataupun lisan.
3. *Good in teaching*, kriteria ini dapat dilihat dari kemampuan instruktur dalam mengajar.
4. Disiplin, kriteria ini dapat dilihat dari ketepatan waktu pada saat mengajar.
5. *Able to work in team*, kriteria ini dapat dilihat dari kemampuan instruktur dalam bekerja sama dalam tim kerja.

Pada Lembaga kursus My Liberty evaluasi kompetensi instruktur yang dilakukan secara komprehensif setiap periode 1 tahun Seorang instruktur dinilai oleh pimpinan hanya dari latar belakang Pendidikan dan kemampuan mengajar bahasa inggris. Hal tersebut mengakibatkan kurang terukurnya tingkat kualifikasi kemampuan dari instruktur sehingga upaya pengembangan pelayanan menjadi sulit.

Untuk itu diperlukan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang merupakan sistem informasi interaktif yang dapat menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data yang bertujuan untuk membantu dalam hal pengambilan keputusan untuk memiliki berbagai alternative keputusan yang merupakan hasil dari pengolahan informasi yang diperoleh ataupun tersedia dengan menggunakan model pengambilan keputusan [1].

SPK telah banyak digunakan dan dikembangkan di berbagai bidang, sebagai contoh yaitu dalam penentuan komoditi sayuran berdasarkan karakteristik lahan [1]. penilaian kompetensi *soft skills* karyawan [2], penentuan peserta pelatihan berprestasi [3], menentukan kepuasan pelanggan penjualan sepeda motor bekas [4], dan penentuan siswa berkompoten masuk kuliah di STMIK Pringsewu [5].

SPK dapat memberikan solusi untuk menggantikan evaluasi instruktur yang komprehensif yang terkesan tidak objektif. SPK akan dapat melakukan pengukuran berdasarkan tingkat kualifikasi kemampuan instruktur untuk pengembangan kualitas kedepannya.

Salah satu metode SPK yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Preference Ranging Organization Method for Enrichment Evaluastion* (PROMETHEE) yang merupakan salah satu metode untuk penentuan prioritas pada analisis multikriteria yang memberikan kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan. Cara kerjanya adalah menggunakan nilai dalam hubungan *out rangking* [4]. Berdasarkan jurnal terkait metode PROMETHEE mudah dan efisien dalam penggunaan aplikasi. Metode PROMETHEE memiliki tingkat transparan yang lebih baik terhadap setiap kriteria dan menghitung bobot setiap kriteria dalam pengambilan keputusan atribut berdasarkan informasi numerik [2]. Beberapa kriteria membuat nilai-nilai kinerja diantara semua alternatif dan memiliki perbedaan yang jelas, kriteria

dapat memilih alternatif terbaik [6]. Sehingga nanti akan menghasilkan penilaian evaluasi instruktur terbaik serta salah satu bahan pertimbangan pengambilan keputusan oleh pimpinan.

II. METODE PENELITIAN

A. *Preference Ranging Organization Method for Enichment Evaluation* (PROMETHEE)

PROMETHEE merupakan salah satu metode untuk penentuan prioritas pada analisis multikriteria yang memberikan kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan. Cara kerjanya adalah menggunakan nilai dalam hubungan *out rangking* [4]. Metode PROMETHEE memiliki tingkat transparan yang lebih baik terhadap setiap kriteria [2] dan menghitung bobot setiap kriteria dalam pengambilan keputusan atribut berdasarkan informasi numerik. Beberapa kriteria membuat nilai-nilai kinerja diantara semua alternatif terbaik [6].

PROMETHEE dapat dijalankan dalam beberapa tahap :

1. Dengan menentukan kriteria-kriteria yang akan digunakan beserta bobot dari setiap kriteria.
2. Dengan menentukan alternatif yang ada
3. Dengan menentukan tipe preferensi untuk tiap-tiap kriteria secara tepat. Tipe preferensi yang digunakan dalam metode PROMETHEE adalah fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy*. Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* memetakan setiap anggota himpunan domain ke anggota himpunan bilangan *real* yang memiliki interval dari 0 sampai 1. Tipe preferensi ditentukan berdasarkan karakteristik dari kriteria tersebut.

Ada 6 bentuk tipe preferensi yang banyak digunakan untuk kebutuhan aplikasi :

1. Kriteria biasa (*Usual Criterian*)

$$D(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d = 0 \\ 1 & \text{jika } d = 1 \end{cases} \quad (1)$$
 2. Kriteria quasi (*Quasi Criterian*)

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } -q \leq d \leq q \\ 1 & \text{jika } d < -q \text{ atau } d > q \end{cases} \quad (2)$$
 3. Kriteria *linear*

$$H(d) = \begin{cases} \frac{d}{p} & \text{jika } -p \leq d \leq p \\ 1 & \text{jika } d < -p \text{ atau } d > p \end{cases} \quad (3)$$
 4. Kriteria level

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q \\ 0.5 & \text{jika } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases} \quad (4)$$
 5. Kriteria dengan preferensi *linear* dan area yang tidak berbeda

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } |d| \leq q \\ (|d| - p)/(p - q) & \text{jika } q < |d| \leq p \\ 1 & \text{jika } p < |d| \end{cases} \quad (5)$$
 6. Kriteria Gaussian

$$H(d) = 1 - \exp\{-d^2/2\sigma^2\} \quad (6)$$
4. Menghitung prefensi dari tiap kriteria dihitung

berdasar perbandingan antara tiap pasang alternatif yaitu selisih antara nilai evaluasi dari dua buah alternatif terhadap kriteria tertentu. Nilai preferensi berkisar dari 0 hingga 1. Preferensi bernilai 0 apabila tidak ada perbedaan antar kedua alternative yang dibandingkan. Preferensi akan berniali 1 jika alternative yang satu lebih baik dari alternative lainnya.

5. Menghitung arah preferensi berdasarkan nilai indeks *leaving flow*, *entering flow* dan *net flow*

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} P(a, b) \tag{7}$$

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} P(b, a) \tag{8}$$

Urutkan alternatif berdasarkan *net flow*. Hasil *net flow* dari semua alternatif diurutkan dari nilai paling besar sampai dengan nilai kecil. Alternative terbaik adalah alternatif yang punya nilai *net flow* terbesar.

B. Android

Android adalah sistem operasi bergerak (*mobile operating sistem*) yang mengadopsi sistem operasi linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil oleh google pada tahun 2005 dari *android. Inc* sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak. Google mengambil alih seluruh hasil kerja android termasuk tim yang mengembangkan android [7]. Android adalah *software* untuk perangkat *mobile* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci.

Pengembangan aplikasi pada *platform* android menggunakan bahasa pemrograman Java. Dengan menyediakan sebuah *platform* pengembangan yang terbuka. Pengembangan android menawarkan kemampuan untuk membangun aplikasi yang kaya dan inovatif. Pengembangan bebas untuk mengambil keuntungan dari perangkat keras, akses informasi lokasi, menjalankan *background services*, mengatur alarm dan banyak lagi.

C. Evaluasi Kompetensi Instruktur

Evaluasi menunjuk pada suatu proses untuk menentukan nilai suatu kegiatan tertentu. Evaluasi berarti penentuan sampai seberapa jauh sesuatu berharga, bermutu atau bernilai. Evaluasi adalah hasil belajar yang dicapai oleh siswa terhadap hasil belajar atau proses belajar itu, sampai beberapa jauh keduanya dapat dinilai baik [8]. Evaluasi kompetensi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menilai dan mengukur kerja instruktur terhadap proses dan hasil kerjanya dalam melaksanakan proses pembelajaran.

D. Kriteria Evaluasi Kompetensi Instruktur

Dalam menentukan kompetensi instruktur, ada beberapa kriteria yang akan dijadikan unsur penilaian yaitu :

1. Penilaian kerja nyata, kriteria ini dapat dilihat berdasarkan metode pengajaran instruktur tersebut dengan indikator disukai peserta didik dan daya serap peserta didik terhadap materi. Unsur penilaian untuk kriteria sangat baik mendapatkan bobot 100, untuk baik mendapatkan bobot 75, untuk cukup mendapatkan bobot 50 dan kurang mendapatkan

bobot 0.

2. *Able to speak English*, kriteria ini dapat dilihat dari kemampuan instruktur dalam berbahasa inggris baik tertulis maupun lisan. unsur penilaian untuk kriteria ini sangat baik mendapatkan bobot 100, baik mendapatkan bobot 75, cukup mendapatkan bobot 50 dan kurang mendapatkan bobot 0.
3. *Good in teaching*, kriteria ini dapat dilihat dari kemampuan instruktur dalam mengajar. Unsur penilaian untuk kriteria ini adalah sangat baik mendapatkan bobot 100, baik mendapatkan bobot 75, cukup mendapatkan bobot 50, dan kurang mendapatkan nilai 0.
4. Disiplin, kriteria ini dapat dilihat dari ketepatan waktu pada saat mengajar. Unsur penilaian untuk kriteria ini adalah sangat baik mendapatkan bobot 100, baik mendapatkan bobot 75, cukup mendapatkan bobot 50, dan kurang mendapatkan bobot 30.
5. *Able to work in team*, kriteria ini dapat dilihat dari kemampuan intruktur dalam bekerja sama dalam tim kerja. Unsur penilaian untuk kriteria ini sangat baik mendapatkan bobot 100, baik mendapatkan bobot 75, cukup mendapatkan bobot 50 dan kurang mendapatkan bobot 0.

E. Daftar Instruktur

Berikut ini adalah table daftar nama instruktur yang terdapat pada LPK My Liberty :

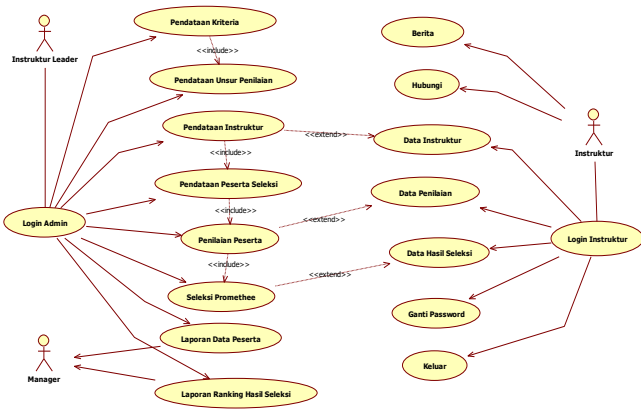
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.
Daftar Nama Instruktur

| Nomor | Nama Instruktur |
|-------|---------------------------|
| 1 | Muamar Kadafi Pangulu |
| 2 | Redianto Mustafa |
| 3 | Ivon Novianti Mahmud |
| 4 | Dewi Setyaningsih Wangkey |
| 5 | Umar Udin |
| 6 | Fredi Abdullan |
| 7 | Dara Ayu Larasati |
| 8 | Andi Mustafa |
| 9 | Dita Iradita Moto |
| 10 | Rhafiq T. Ngiu |
| 11 | Miske Adipu |

A. Sistem yang direncanakan

Berdasarkan analisis yang dilakukan, ditemukan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya permasalahan. Oleh karena itu penelitian dapat menggunakan SPK dengan metode PROMETHEE yang dipilih, maka diusulkan rancangan sistem sebagai berikut :



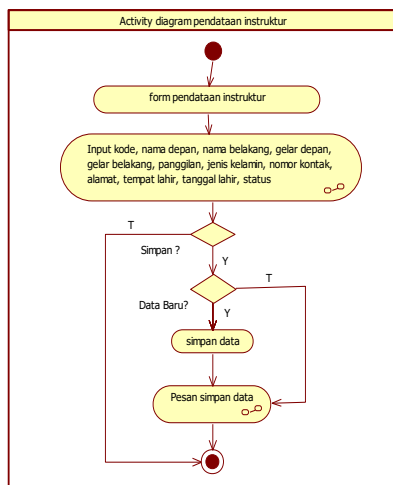
Gambar. 1. Use Case diagram sistem yang diusulkan.

Aktor pada sistem yang diusulkan terdiri dari 3 aktor yaitu instruktur leader (admin), manager, dan instruktur. Pada sistem yang diusulkan, pihak instruktur leader dapat melakukan login untuk mengakses fitur pendataan kriteria, pendataan unsur penilaian, pendataan instruktur, pendataan peserta seleksi, penilaian peserta dan seleksi PROMETHEE. Pihak manager dapat login dan mengakses laporan data peserta dan laporan ranking hasil seleksi, dan pihak instruktur dapat menerima informasi berita dan informasi hubungi (yang dapat dihubungi) dimana berupa daftar nomor telepon yang dapat dihubungi, instruktur dapat melakukan login untuk mengakses fitur data instruktur dan data penilaian, data hasil seleksi, ganti password. Informasi yang diperbaharui tersebut akan langsung diterima oleh instruktur.

B. Activity Diagram

Digunakan untuk menggambarkan alur logika yang terjadi pada setiap modul dalam program. Untuk pengujian activity diagram menggunakan 3 modul sebagai sampel, yaitu data instruktur, data penilaian dan seleksi PROMETHEE untuk user login administrator.

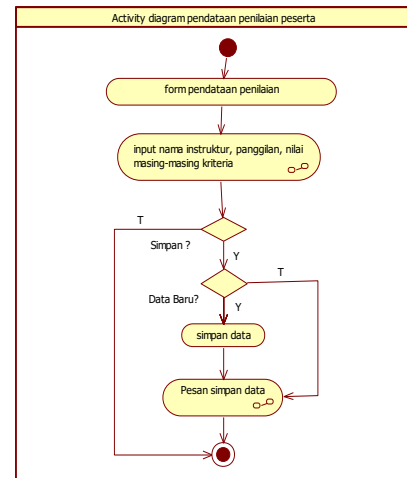
1. Modul pendataan instruktur



Gambar. 2. Activity Diagram Modul Pendataan Instruktur

Activity Diagram menggambarkan alur kerja dan proses yang dilakukan pada pendataan instruktur.

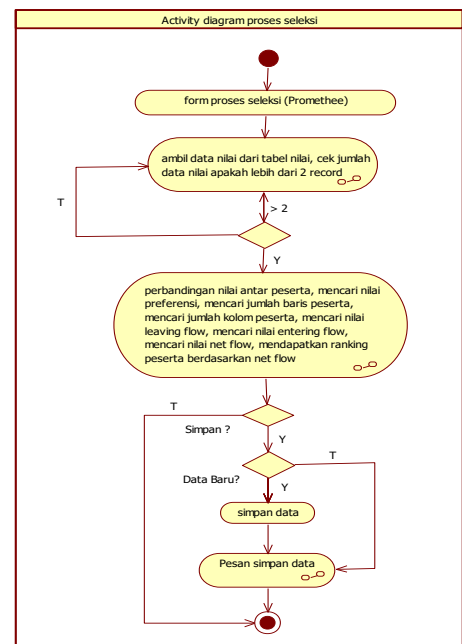
2. Modul Proses Penilaian



Gambar. 3. Activity Diagram Modul Proses Penilaian.

Activity Diagram pada gambar. 3 adalah alur kerja dan proses untuk modul proses penilaian peserta.

3. Modul proses Seleksi PROMETHEE



Gambar. 4. Activity Diagram Modul Proses Seleksi PROMETHEE.

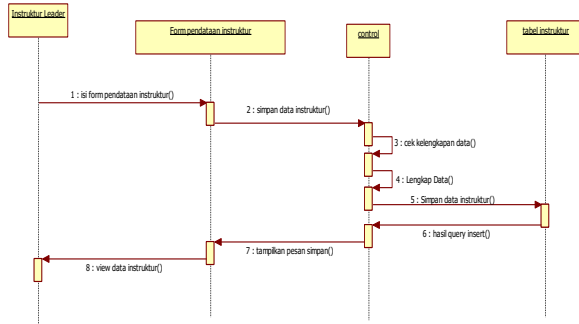
Activity diagram pada gambar 4 adalah alur kerja dari proses seleksi PROMETHEE.

C. Sequence Diagram

Sequence diagram menggambarkan proses yang terjadi pada modul program secara lebih detail. Diagram ini menjelaskan tentang perulangan, pemanggilan fungsi, parameter yang dikirimkan, serta hasil output yang didapatkan pada setiap modul yang digunakan dalam

program. Sama dengan *activity diagram*, pengujian *sequence diagram* akan menggunakan 3 modul sebagai sampel, yaitu data instruktur, data penilaian dan seleksi PROMETHEE untuk *login* user administrator. Penjelasannya sebagai berikut:

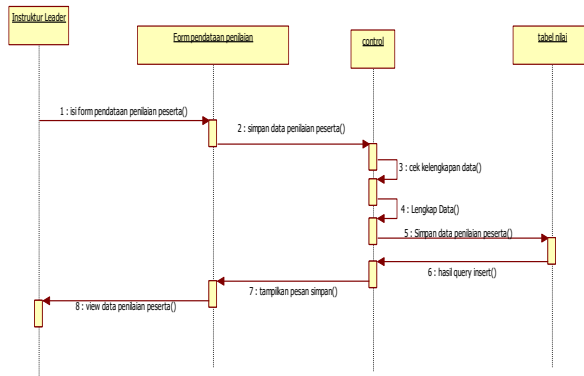
1. *Sequence Diagram* Data Instruktur



Gambar. 5. *Sequence Diagram* Data Instruktur.

Pada *Sequence Diagram* gambar 5 diketahui fungsi-fungsi dan parameter yang akan dikirimkan untuk proses pendataan instruktur.

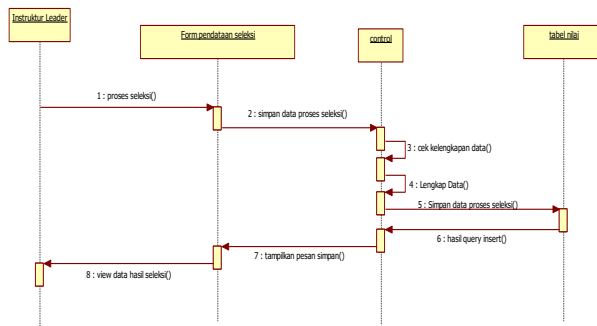
2. *Sequence Diagram* Modul Proses Penilaian



Gambar. 6. *Sequence Diagram* Modul Proses Penilaian.

Pada *sequence diagram* gambar 6 diketahui fungsi dan parameter yang digunakan pada proses penilaian.

3. *Sequence Diagram* Proses Seleksi PROMETHEE



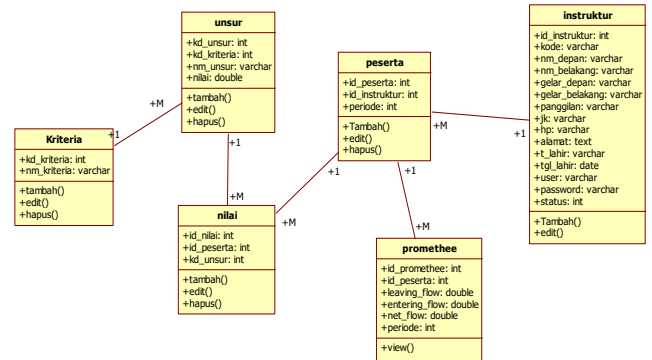
Gambar. 7. *Sequence Diagram* Proses Seleksi PROMETHEE.

Sequence diagram gambar 7 adalah fungsi dan parameter

yang digunakan untuk proses seleksi PROMETHEE.

D. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan *static class* dalam sistem. *Class diagram* merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. Dengan melihat karakteristik sistem pendukung keputusan evaluasi kompetensi instruktur berbasis android beserta proses-proses yang terjadi, maka dapat dibuat *class diagram*. Dapat dilihat pada gambar 8:

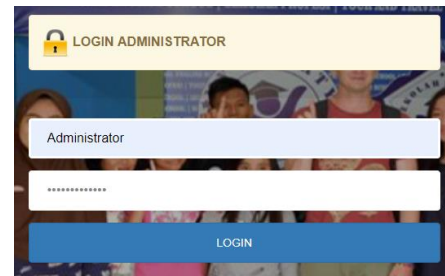


Gambar. 8. *Class Diagram*

E. *Tampilan GUI (Graphic User Interface) Server*

Tampilan GUI dari *server* di lihat sebagai berikut :

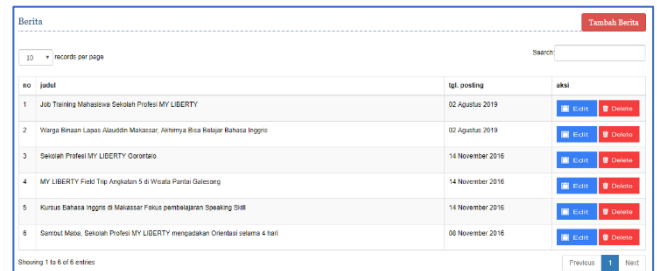
1. Halaman *Login*



Gambar. 9. Halaman *Login*.

Gambar 9 merupakan halaman yang digunakan untuk *login* ke halaman administrator.

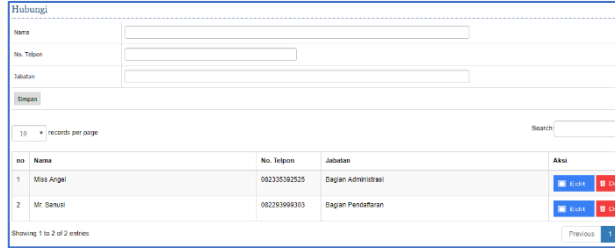
2. Halaman Data Berita



Gambar. 10. Halaman data berita.

Pada gambar 10 merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan berita. Data berita ditambahkan oleh administrator.

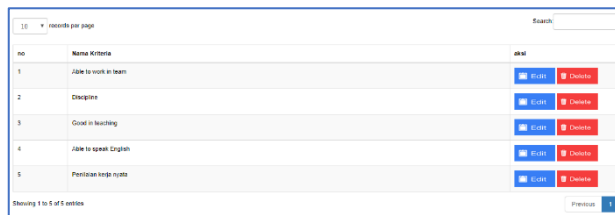
3. Halaman Data Hubungi



Gambar. 11. Halaman data hubungi.

Pada gambar 11 merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan data hubungi. Data hubungi ditambahkan oleh administrator.

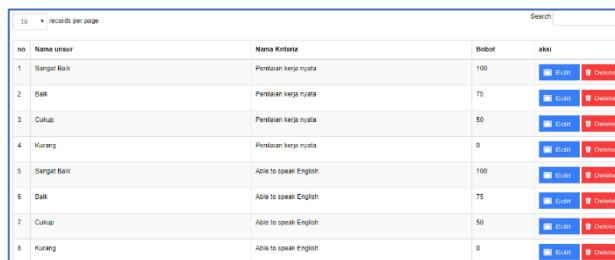
4. Halaman Data Kriteria



Gambar. 12. Halaman Data Kriteria

Pada gambar 12 merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan data kriteria. Data kriteria ditambahkan oleh administrator.

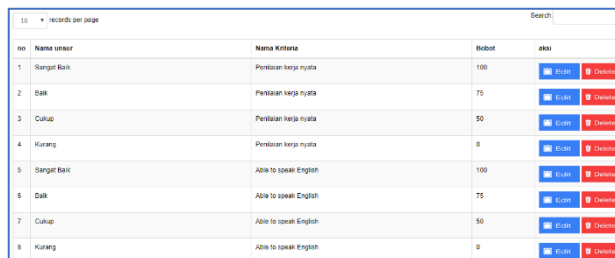
5. Halaman Data Unsur Penilaian



Gambar. 13. Halaman data unsur penilaian.

Pada gambar 13 merupakan halaman yang digunakan untuk menginputkan data unsur penilaian. Unsur penilaian ini diinput oleh administrator.

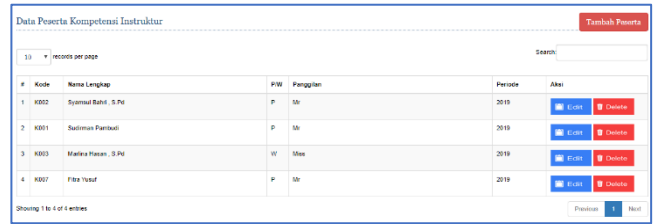
6. Halaman Data Instruktur



Gambar. 14. Halaman data instruktur.

Pada gambar 14 merupakan halaman yang digunakan untuk menginputkan data instruktur. Data instruktur diinput oleh administrator.

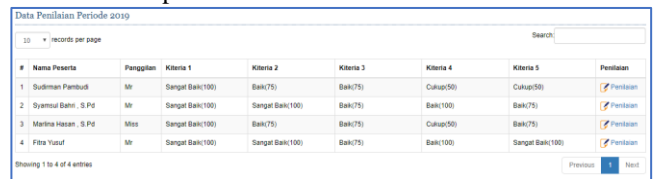
7. Halaman Peserta



Gambar. 15. Halaman data peserta.

Pada gambar 15 merupakan halaman yang digunakan untuk mendata peserta seleksi. Peserta seleksi diinput oleh administrator.

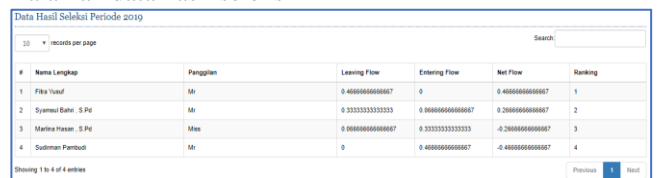
8. Halaman data penilaian



Gambar. 16. Halaman data penilaian.

Pada gambar 16 merupakan halaman yang digunakan untuk mendata penilaian peserta. Penilaian peserta tersebut diinput oleh administrator

9. Halaman data hasil seleksi



Gambar. 17. Halaman data hasil seleksi

Pada gambar 17 merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan hasil dari seleksi yang dilakukan terhadap peserta instruktur. Hasil dari seleksi ini nantinya akan ditampilkan pada halaman administrator.

F. Tampilan GUI (Graphic User Interface) Client

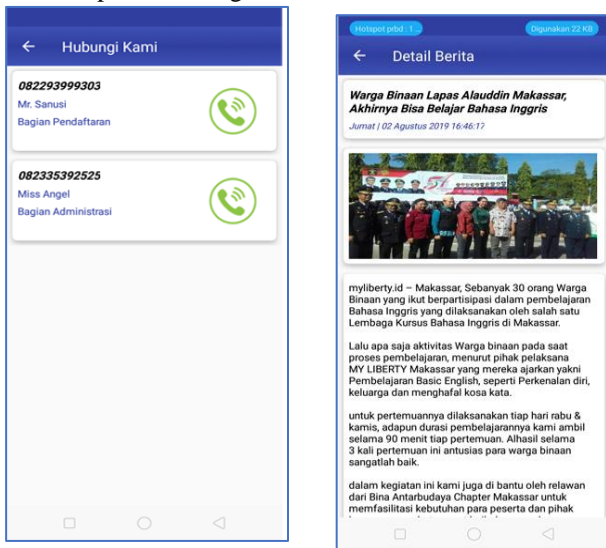
1. Tampilan Splash dan halaman berita



Gambar. 18. (a) Tampilan *Splash* (b) Halaman Awal.

Pada gambar 18 (a) merupakan halaman tampilan *splash*. *Tampilan* ini akan tampil ketika aplikasi android di akses pertama kali dimana terjadi proses loading untuk masuk di halaman awal seperti pada gambar 18 (b).

2. Tampilan Hubungi Kami dan Detail Berita

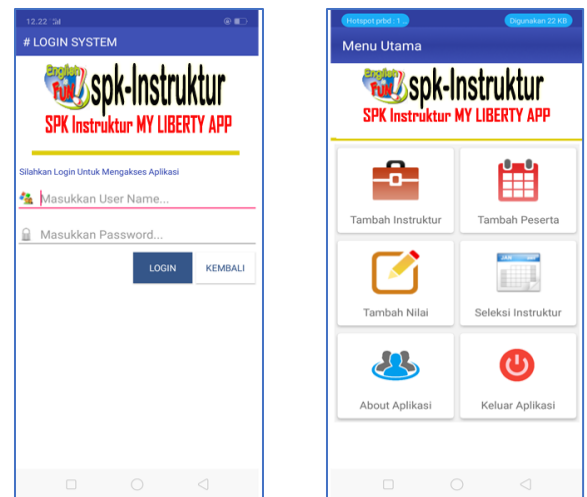


Gambar 19. (a) Tampilan Hubungi (b) Detail Berita

Pada gambar 19 (a) merupakan alaman yang akan tampil ketika memilih perintah hubungi dan untuk melihat detail berita – berita yang ada dan terjadi di Lembaga kursus My Liberty sebagai informasi nantinya dapat dilihat pada gambar 19 (b).

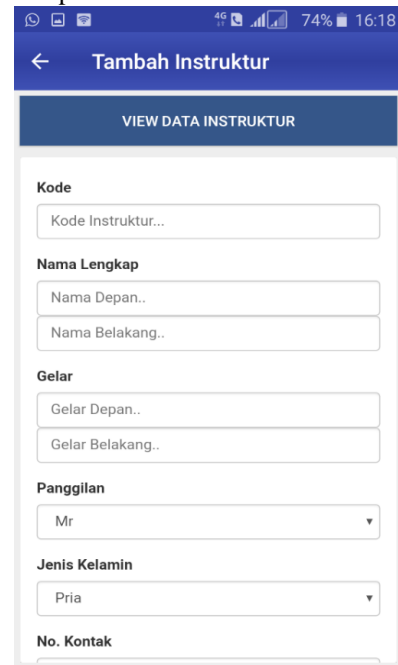
3. Tampilan *Login* dan Menu Utama

Pada gambar 20 (a) merupakan halaman tampilan *login*. Ketika *user* baik administrator, peserta kompetensi instruktur dan pimpinan ingin mengakses aplikasi. Jika *login* dengan memasukkan *username* dan *password* yang sesuai maka akan muncul tampilan halaman menu utama yang dapat dilihat pada gambar 20 (b).



Gambar. 20. (a) Tampilan Login (b) Menu Utama.

4. Tampilan Input Data Instruktur

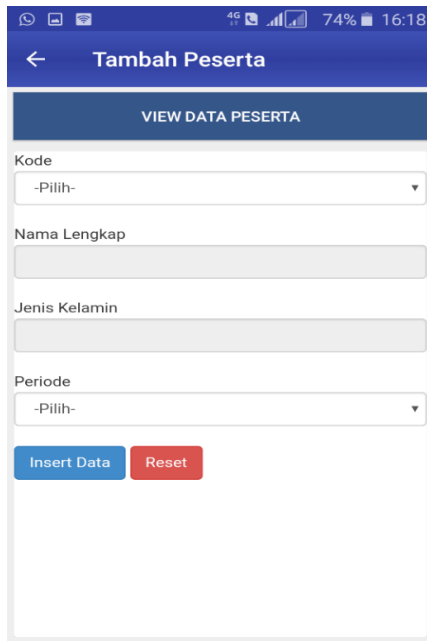


Gambar. 21. Tampilan *Input* Data Instruktur

Pada gambar 21 merupakan halaman apabila *user* mengklik tombol tambah instruktur maka akan masuk pada tampilan tambah instruktur.

5. Tampilan Proses Peserta

Pada gambar 22 merupakan halaman apabila *user* mengklik tombol tambah peserta maka akan menampilkan halaman tambah. Dapat dilihat dibawah ini :



Gambar. 22. Tampilan Proses Peserta.

6. Tampilan Proses Penilaian Peserta



Gambar. 23. Tampilan Proses Penilaian Peserta

Pada gambar 23 merupakan halaman apabila *user* menekan tombol tambah nilai maka akan menampilkan *interface* dari halaman tambah nilai.

7. Tampilan Proses Seleksi

Pada gambar 24 merupakan halaman ketika *user* menekan tombol seleksi instruktur maka sistem akan menampilkan *interface* dari halaman proses seleksi yang telah menggunakan metode PROMETHEE.

| # | Nama Lengkap | Ranking |
|----|--------------------------|---------|
| 1 | Dara Ayu Larasati | 1 |
| 2 | Dewy Setyaningsi Wangkey | 2 |
| 3 | Ivon Novianti Mahmud | 3 |
| 4 | Redianto Mustafa S.kom | 4 |
| 5 | Rhafiq T.ngiu | 5 |
| 6 | Fredi Abdullah | 6 |
| 7 | Andi Mustafa | 7 |
| 8 | Muamar Khadafi Pangulu | 8 |
| 9 | Miske Adipu | 9 |
| 10 | Umar Udin | 10 |
| 11 | Dita Iradita Moto | 11 |

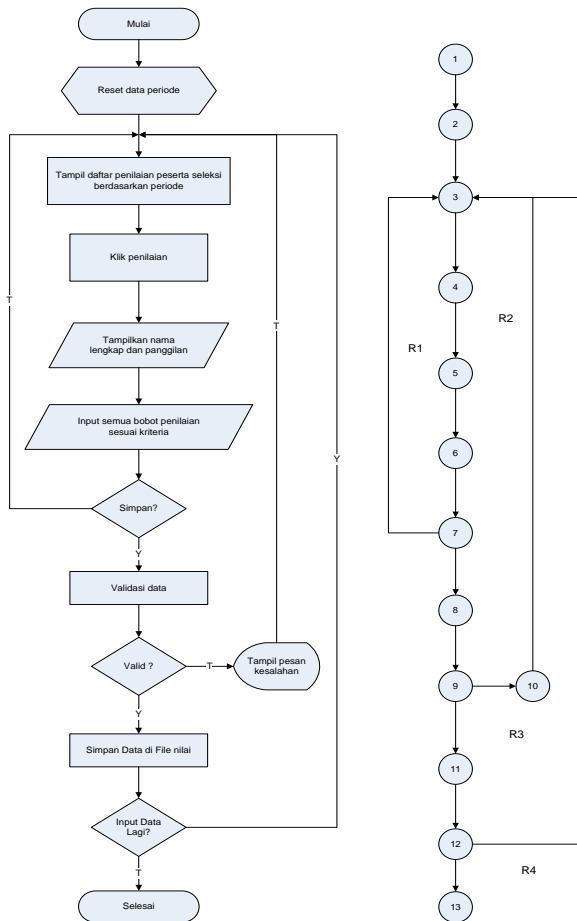
Gambar. 24. Tampilan Proses Seleksi.

G. Pengujian

Pengujian sistem informasi merupakan tahap yang penting dalam mengembangkan sebuah sistem informasi. Pada tahap ini sistem informasi dinilai dari aspek yang dapat menentukan baik buruknya sebuah sistem informasi [9]. Bagaimana bisa sebuah sistem informasi dikatakan baik jika tidak pernah diuji? Pengujian dilakukan guna mengukur sistem yang dikembangkan telah sesuai dan dapat berjalan dengan alur yang telah direncanakan sebelumnya. Pengujian pada penelitian ini menggunakan metode *white box*. Pengujian *whitebox* terdapat beberapa tahapan yaitu membuat *flowgraph notation*, membuat *cyclometric complexity* dan membuat *test case* [9]. Tahapan awal membuat *flowgraph notation* yang nantinya dapat dilihat pada gambar 25 (b). Selanjutnya adalah menghitung jumlah *edge* dan *node* yang ada pada *flowgraph notation*. Jumlah *edge* dan *node* yang ada dimasukkan ke dalam rumus pencari *cyclometric complexity*. Berikut adalah perhitungan *cyclometric complexity* jika :

1. $V(G) = E - N + 2$ hasilnya sama dengan $V(G) = P - 1$
2. Jika *flowgraph* mempunyai *region* sama dengan jumlah $V(G)$ maka sistem sudah terbukti efektif dan efisien.

Tahapan terakhir adalah *test case*. Penelitian ini menggunakan modul penilaian peserta sebagai sampel. *Flowchart* dan *flowgraph* untuk mengukur *whitebox* dapat dilihat pada gambar 25 (a) (b) dibawah ini :



Gambar 25 (a) flowchart modul penilaian peserta (b) flowgraph modul penilaian peserta

Dari gambar 25 (b) flowgraph modul penilaian peserta diketahui bahwa nilai :

- Region (R) = 4 R1, R2, R3, R4
- Predicate Node (P) = 3
- Node = 11
- Edge = 13
- $V(G) = E - N + 2 = 4$
- $V(G) = (Predicate Node (P) = 1) = 3 + 1 = 4$
- Cyclomatic Complexity (CC) = R1, R2, R3, R4 = 4

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan alur logika modul penilaian peserta yang dilakukan adalah efektif dan efisien.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Metode PROMETHEE memberikan hasil yang efektif untuk penilaian evaluasi kompetensi instruktur.
- 2) Sistem dapat membantu admin dalam melakukan proses evaluasi instruktur. Sehingga menjadi salah satu bahan pertimbangan pimpinan dalam pengambilan keputusan.
- 3) Sistem dapat mempermudah instruktur untuk langsung dapat melihat hasil ranking dari evaluasi kompetensi

instruktur.

- 4) Berdasarkan hasil perhitungan *cyclomatic complexity* didapat $V(G) = 4$ dan $V(G) = 4$ sehingga sistem terbukti efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Anjasmaya, S. Andayani “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Komoditi Sayuran Berdasarkan Karakteristik Lahan Menggunakan Metode PROMETHEE, Jurnal JUITA Vol. VI, Nomor 2, p-ISSN: 2086-9398, e-ISSN: 2579-9801 (2018, Nov) 127 – 135.
- [2] Yuminah, R. Umar, A. Fadlil “Analisis Metode AHP dan PROMETHEE Pada Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kompetensi *Soft Skills* Karyawan” Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK) Vol. 7, Nomor 1, DOI: 10.25126/jtiik202071118, p-ISSN: 2355-7699, e-ISSN: 2528-6579, akreditasiKEMERISTEKDIKTI, No.30/E/KPT/2018 (2020, Feb) 27 – 36.
- [3] Zarnelly, N. Yusuf, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Peserta Pelatihan Berprestasi Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting*” Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, Vol. 4, Nomor 1, e-ISSN: 2502-8995, p-ISSN: 2460-8181 (2018, Feb) 99-109.
- [4] Gustrianty, D. Oktarina, W.J. Kurniawan. “Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode PROMETHEE Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan Penjualan Sepeda Motor Bekas” Jurnal SISTEMASI, Vol. 8, Nomor 1, e-ISSN: 2540-9719, ISSN: 2302-8149, (2019, Jan) 62 – 69.
- [5] Sucipto, D. K. Wibisono, “Implementation of TOPSIS method selection of student achievement lane STMIK Pringsewu” *International Journal Information System and Computer Science (IJICS)*, Vol. 3, Nomor 1, e-ISSN: 2598-246X, p-ISSN: 2598-0793, (2019).
- [6] C. Tung Chen, P. Feng Pai, W. Zhan Hung, “An Integrated Methodology using Linguistic PROMETHEE and Maximum Deviation Method for Third-party Logistic Supplier Selection” *International Journal of Computational Intelligence Systems*, Vol. 3, Nomor 4, (2010, Oct) 438-451.
- [7] E. Maiyana, “Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa,” Jurnal Sains dan Informatika. Kopertis Wil. X. Vol. 4, No. II, E-ISSN : 2502-096X (2018). 54-67
- [8] W.S. Winkel, “Psikologi Pengajaran” (*Book style*), Media Abadi, (2004) 531
- [9] D. Sakethi, D. Kurniawan, H. Tantriawan. “Pengujian dan Perawatan Sistem Informasi Menggunakan White Box Testing” Jurnal Komputasi Vol. 2, No. 2 Ilmu Komputer Unila Publishing Network all right reserved, (2014). 27-35

Pengembangan *Smart Motor* untuk Pencegahan Tindak Kriminal Pencurian Kendaraan Roda 2

Herpendi¹, H.S.Utomo² dan V.Julianto³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut
Jl. A. Yani Km. 6 Desa Panggung, Pelaihari, Tanah Laut

E-mail : herpendi@politala.ac.id¹, hendrik.tomo@politala.ac.id², verijulianto@gmail.com³

Abstract— Every year the production motorcycles has increased. In 2017 to 2018 the increase reached 8,112,364 units or 7.24%. Motorcycles are the most popular among Indonesian people, especially the lower middle class to facilitate mobilization in daily activities. As the rapid growth of motorcycle, the number of criminal motorcycles theft is also high. criminal motorcycles data for 2018 amounted to 27,731 cases and for 2017 there were 35,226 cases. Motorcycles are often the object of theft because it is easier in terms of mobilization in terms of the theft process to the sale to collectors compared cars and above. In addition, the security side provided by motorcycles manufacturers is still relatively low, only a few manufacturers have listed an alarm feature in their production. The modus operandi that the perpetrators often use is to destroy the key house by using the T key, but also by seizing directly, pretending to borrow to spread nails on certain streets. This study aims to develop a tool (*Smart motor*) that can be used as an anti-theft security with the media validation of the driver's license and vehicle registration so that the motor can not be turned on if it does not bring the driver's licence and vehicle registration registered on the device. With the device built, the owner is required to bring the vehicle registration and driver's licence so that the motor can be turned on. This is also useful in order to comply with traffic rules set by the police, namely by carrying a complete driving while traveling.

Keywords—Motorcycle, Prevention, Smart, Theft.

Abstrak—Tiap tahunnya produksi kendaraan roda 2 mengalami peningkatan. Pada tahun 2017 ke tahun 2018 peningkatan mencapai angka 8.112.364 unit atau sebesar 7,24%. Kendaraan roda 2 paling banyak diminati penduduk indonesia terutama kalangan menengah ke bawah untuk memudahkan mobilisasi dalam kegiatan keseharian. Seiring pesatnya pertumbuhan kendaraan roda 2 angka kriminal pencurian kendaraan bermotor (curanmor) pun tinggi. Tercatat data curanmor tahun 2018 sebesar 27.731 kasus dan tahun 2017 sebanyak 35.226 kasus. Kendaraan roda 2 kerap menjadi objek curanmor sebab lebih mudah dari segi mobilisasinya dari segi proses pencurian hingga penjualannya kepada penadah dibanding dengan kendaraan roda 4 keatas. Selain itu pula sisi keamanan yang diberikan produsen kendaraan roda masih tergolong rendah, tercatat hanya beberapa produsen yang menyematkan fitur alarm dalam produksinya. Modus operandi yang sering pelaku gunakan ialah dengan merusak rumah kunci dengan menggunakan kunci T, selain itu juga dengan merampas secara langsung, berpura-pura meminjam hingga menyebar paku di jalanan tertentu. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah alat (*Smart motor*) yang dapat dijadikan pengaman anti maling (curanmor) dengan media validasi SIM dan STNK pemilik kendaraan sehingga motor tidak dapat dihidupkan jika tidak membawa SIM dan STNK yang terdaftar pada alat. Dengan alat yang dibangun maka pemilik wajib membawa STNK dan SIM agar motor dapat dihidupkan. Hal ini juga bermanfaat dalam rangka mematuhi peraturan lalu lintas yang ditetapkan oleh kepolisian yaitu dengan membawa kelengkapan berkendara saat melakukan perjalanan.

Kata Kunci—Curanmor, Motor, Pencegahan, Smart.

I. PENDAHULUAN

INDONESIA Indonesia memiliki populasi kendaraan bermotor yang tiap tahunnya mengalami peningkatan, data BPS mencatat jumlah kendaraan bermotor mencapai angka 146.858.759 pada tahun 2018 mengalami peningkatan sebesar 6% dari jumlah pada tahun 2017 yaitu 137.211.818 kendaraan bermotor [1]. Berikut data peningkatan tiap tahunnya hingga tahun 2018.

Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2018

| Jenis Kendaraan Bermotor | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | |
|--------------------------|---------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mobil Penumpang | 391 041 | 9 548 886 | 10 432 259 | 11 484 514 | 12 599 038 | 13 480 973 | 14 580 666 | 15 423 988 | 16 440 987 |
| Mobil Bis | 350 109 | 2 254 406 | 2 273 021 | 2 286 309 | 2 388 845 | 2 420 917 | 2 486 896 | 2 509 250 | 2 538 182 |
| Mobil Barang | 387 789 | 4 958 738 | 5 286 061 | 5 615 494 | 6 235 136 | 6 611 028 | 7 063 433 | 7 289 910 | 7 778 544 |
| Sepeda motor | 378 188 | 68 838 341 | 76 381 183 | 84 732 652 | 92 876 240 | 98 681 267 | 105 150 082 | 111 988 683 | 120 101 047 |
| Jumlah | 307 127 | 85 601 351 | 94 373 324 | 104 118 969 | 114 209 260 | 121 394 185 | 129 281 079 | 137 211 818 | 146 858 759 |

Gambar. 1. Data Peningkatan Jumlah Kendaraan Bermotor Dalam Tahun.

Dari kendaraan bermotor tersebut sepeda motor atau motor roda 2 merupakan jenis kendaraan yang mengalami peningkatan tertinggi dibandingkan jenis kendaraan yang lain. Peningkatan dari tahun 2017 ke tahun 2018 mencapai angka 8.112.364 unit atau sebesar 7,24%.

Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2018

| Jenis Kendaraan Bermotor | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | |
|--------------------------|---------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Mobil Penumpang | 391 041 | 9 548 886 | 10 432 259 | 11 484 514 | 12 599 038 | 13 480 973 | 14 580 666 | 15 423 988 | 16 440 987 |
| Mobil Bis | 350 109 | 2 254 406 | 2 273 021 | 2 286 309 | 2 388 845 | 2 420 917 | 2 486 896 | 2 509 250 | 2 538 182 |
| Mobil Barang | 387 789 | 4 958 738 | 5 286 061 | 5 615 494 | 6 235 136 | 6 611 028 | 7 063 433 | 7 289 910 | 7 778 544 |
| Sepeda motor | 378 188 | 68 838 341 | 76 381 183 | 84 732 652 | 92 876 240 | 98 681 267 | 105 150 082 | 111 988 683 | 120 101 047 |
| Jumlah | 307 127 | 85 601 351 | 94 373 324 | 104 118 969 | 114 209 260 | 121 394 185 | 129 281 079 | 137 211 818 | 146 858 759 |

Gambar. 2. Data Peningkatan Jumlah Kendaraan Roda 2 Dalam Tahun.

Kendaraan roda 2 paling banyak diminati penduduk indonesia terutama kalangan menengah ke bawah untuk

memudahkan mobilisasi dalam kegiatan keseharian yang meliputi mengantar anak sekolah, berbelanja, bekerja dan sebagainya. Seiring pesatnya pertumbuhan kendaraan roda 2 angka kriminal pencurian kendaraan bermotor (curanmor) pun juga tinggi. Tercatat data curanmor tahun 2018 sebesar 27.731 kasus dan tahun 2017 sebanyak 35.226 kasus.

| Kelompok/Jenis Kejahatan | Tahun | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| | 2016 | 2017 | 2018 |
| (1) | (2) | (3) | (4) |
| Kejahatan terhadap Nyawa | | | |
| Pembunuhan | 1 292 | 1 150 | 1 024 |
| Kejahatan terhadap Hak Milik /Barang | | | |
| Pencurian | 26 636 | 28 313 | 25 269 |
| Pencurian dengan Pemberatan | 46 277 | 36 467 | 31 571 |
| Pencurian Kendaraan Bermotor | 37 871 | 35 226 | 27 731 |
| Pengrusakan/Pengancuran barang | 8 720 | 7 334 | 4 910 |
| Pembakaran dengan Sengaja | 650 | 468 | 521 |
| Penadahan | 666 | 614 | 755 |

Gambar. 3. Data Tindak kriminal Curanmor.

Kendaraan roda 2 kerap menjadi objek curanmor sebab lebih mudah dari segi mobilisasinya dari segi proses pencurian hingga penjualannya kepada penadah dibanding dengan kendaraan roda 4, roda 6, roda 8 dan seterusnya. Selain itu pula sisi keamanan yang diberikan produsen kendaraan roda masih tergolong rendah, tercatat hanya beberapa produsen yang menyematkan fitur alarm dalam produksinya.

Disamping itu dari sisi pelaku curanmor terdapat beberapa faktor yang dapat mendorong mereka melakukan tindakan tersebut diantaranya karena faktor ekonomi, lingkungan, pendidikan, penegakkan hukum, individu dan perkembangan global. Modus operandi yang sering mereka gunakan ialah dengan merusak rumah kunci dengan menggunakan kunci T, selain itu juga dengan merampas secara langsung, berpura-pura meminjam atau menyewa motor, mengintai, membuntuti dan kemudian menghadang calon korban, berpura-pura mencari tempat tinggal hingga menyebar paku di jalanan tertentu. Melihat fenomena tersebut perlu adanya inovasi pengamanan untuk kendaraan bermotor dalam rangka mencegah terjadinya kasus kriminal curanmor [2].

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah alat yang disebut *Smart Motor*. Alat ini dijadikan pengamanan anti maling (curanmor) dengan media validasi SIM (Surat Izin Mengemudi) dan STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan) pemilik kendaraan sehingga Motor tidak dapat dihidupkan jika tidak membawa STNK dan SIM. Hal ini juga bermanfaat dalam rangka mematuhi peraturan lalu lintas yang ditetapkan oleh kepolisian yaitu dengan membawa kelengkapan berkendara saat akan melakukan perjalanan.

II. METODE PENELITIAN

A. State of The Art

Penelitian dalam hal pengembangan perangkat keamanan untuk sepeda motor memang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya namun masih terdapat beberapa kekurangan yang terdapat pada penelitian tersebut seperti penelitian yang dilakukan oleh Tanjung [3] yaitu Sistem *Keamanan Sepeda Motor Dengan Fingerprint Menggunakan Arduino Pro Mini*. Dalam sistem yang dibangun, sepeda motor dapat dinyalakan setelah dilakukan pemindaian sidik jari (aktivasi) pemilik pada permukaan sensor yang dirancang diatas speedometer motor. Namun sayangnya aktivasi sidik jari hanya dapat dilakukan oleh 1 (satu) orang saja sehingga motor tidak dapat digunakan oleh orang lain kecuali dirinya sendiri.

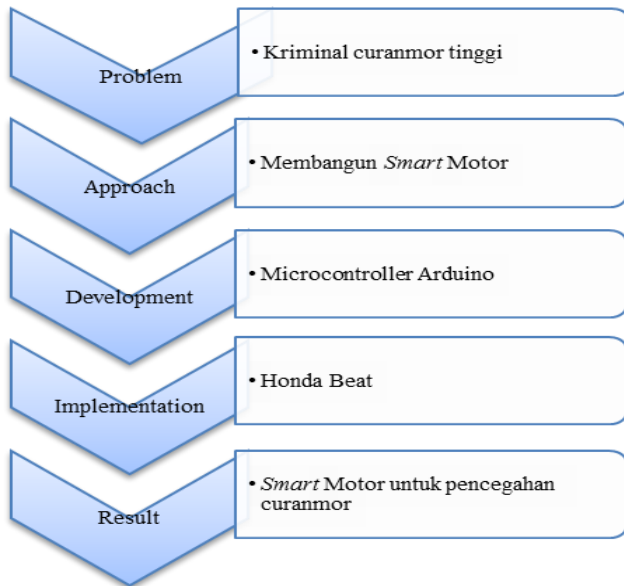
Najib dan kawan-kawan [4] melakukan penelitian dengan membangun alat serupa memanfaatkan mikrokontroler Arduino yang berjudul *Pemanfaatan E-KTP Untuk Pengaktifan Sepeda Motor Berbasis Arduino UNO*. Melalui alat yang telah dikonfigurasi dengan sepeda motor, sepeda motor tersebut hanya dapat dinyalakan jika telah dilakukan pemindaian E-KTP pemilik motor. Dari segi keamanan sepeda motor tentu penelitian ini cukup membantu karena hanya pemilik motorlah yang hanya dapat memiliki akses penggunaan motor namun tentunya hal ini tidaklah tepat sebab dengan begitu lagi-lagi motor hanya dapat digunakan oleh 1 (satu) orang saja.

Saleh [5] juga melakukan penelitian dengan membangun alat pengaman sepeda motor yang berjudul *Perancangan dan Pembuatan Prototype Kode Pengaman Berbasis Mikrokontroler Untuk Sepeda Motor*. Perangkat kode pengaman adalah mikrokontroler yang difungsikan sebagai keypad password. Kode pengamanan mendapat input dari keypad, setelah input dimasukan, kode-kode binary akan diolah oleh mikrokontroler. Bila kode pengaman yang dimasukan benar, relay akan menghidupkan sistem kelistrikan pada sepeda motor sedangkan jika kode yang dimasukan salah maka relay akan memutuskan sistem kelistrikan pada sepeda motor sehingga sepeda motor akan berfungsi secara norma. Namun terdapat kekurangan pada penelitian ini yaitu apabila kode password tersebut diketahui oleh orang yang berniat jahat maka akan sangat mudah sekali dalam menghidupkan motor tersebut dan melakukan aksi pencuriannya.

Dari ketiga penelitian diatas dapat dilakukan inovasi untuk memaksimalkan pengembangan sistem keamanan pada motor yaitu dengan menjadikan SIM dan STNK sebagai validator motor dapat dihidupkan. Validasi tidak dilakukan dengan melakukan pemindaian SIM dan STNK di layar sensor namun cukup SIM dan STNK berada pada radius 1m motor maka aliran listrik untuk menghidupkan berjalan. Selain sebagai validasi pengaman, inovasi ini dimaksudkan agar dapat memastikan pengendara motor senantiasa membawa ke 2 surat tersebut mengingat surat-surat tersebut wajib dibawa saat berkendara agar tidak

melanggar peraturan berlalu lintas.

B. Pendekatan Penelitian



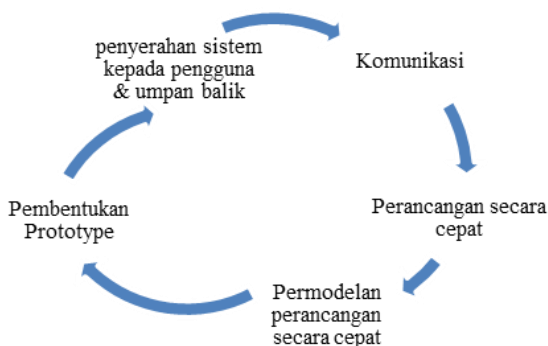
Gambar. 4. Pendekatan Penelitian.

Gambar 4 menunjukkan proses pendekatan penelitian yang dimulai dengan pendeteksian *Problem* yang mana didapatkan tingginya angka curanmor. Dilanjutkan dengan *Approach* yaitu dengan membangun *Smart Motor* yang sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya dilakukan *Development* dengan perancangan alat dengan *Microcontroller Arduino* serta penulisan kode-kode program ke *microcontroller*. Kemudian dilakukan *Implementation* dengan pengujian terhadap motor *Honda Beat*.

C. Pengembangan Sistem

Model yang digunakan dalam membangun alat ini adalah *Prototype*. Model ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan data lewat komunikasi, kemudian membuat rancangan cepat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelum dibangun secara benar.

Model *prototype* dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang alat.



Gambar. 5. Model *Prototype*

Berikut adalah tahapan model *Prototype* dalam penelitian ini:

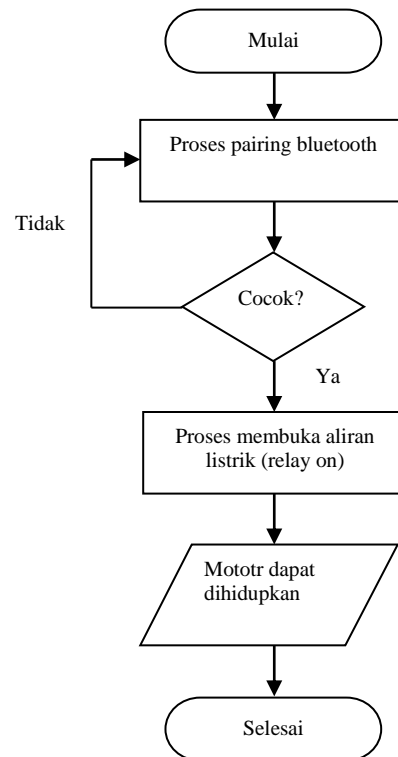
Berikut adalah tahapan dalam metode *Prototype*:

1. *Komunikasi*, yaitu melakukan wawancara untuk mengumpulkan kebutuhan data yang diperlukan dalam pembangunan alat.
2. *Perencanaan Secara Cepat*, yaitu pembuatan desain alat untuk selanjutnya dikembangkan kembali nantinya jika masih tidak sesuai yang diinginkan.
3. *Permodelan Perancangan Secara Cepat*, yaitu Analisis membuat perancangan sistem untuk mengembangkan *prototype* dengan menggunakan skematik sistem.
4. *Pembentukan prototype*, yaitu tahapan yang dilakukan setelah kegiatan analisis dan perancangan. Bagian ini akan dijelaskan kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap pengkodean (*coding*) sistem operasional, implementasi perangkaian alat dan pengujian (*testing*).
5. *Penyerahan Sistem dan Umpan Balik*, yaitu melakukan uji coba terhadap beberapa calon pengguna sehingga dapat ditentukan apakah sistem baru dapat diterima. Tahap ini pemakai memberi masukan kepada analis apakah sistem dapat diterima. Jika ya sistem dibangun dengan benar, jika tidak, langkah 4 dan 5 diulangi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahapan Rancangan

1. Desain Sistem



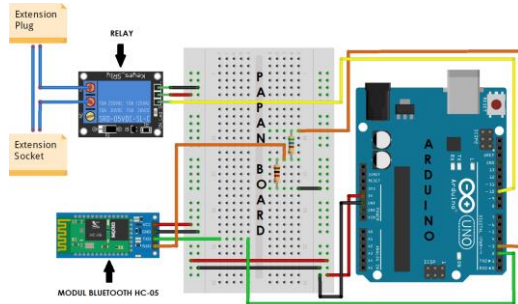
Gambar. 6. Flowchart Penggunaan *Smart Motor*

Flowchart diatas menggambarkan tahapan rancangan

langkah kerja *Smart Motor* yang dibangun. *Smart Motor* terdiri dari 2 komponen, yaitu yang dipasang pada *body motor* dan komponen yang berada pada *dompet* yang berisi *STNK – SIM*. Masing-masing komponen memiliki *bluetooth* untuk berkomunikasi. Kedua *bluetooth* tersebut akan melakukan *pairing* jika didekatkan dengan radius 1 – 10m, jika cocok maka *relay* akan *on* dan arus listrik untuk proses starter motor dapat mengalir.

2. Rancangan Skematik Perangkat Keras

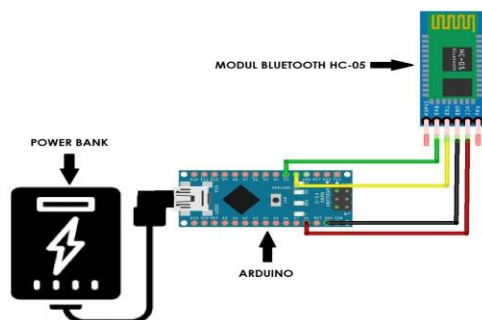
Skematik perangkat keras disini menggambarkan rangkaian perangkat secara keseluruhan.



Gambar. 7. Skematik Perangkat Keras pada Body Motor

Rancangan Skematik pada *body motor* diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Modul Bluetooth HC-05 dihubungkan ke Arduino menggunakan 4 kabel jumper yaitu RXD sensor ke TXD Arduino, TXD sensor ke RXD Arduino, GND sensor ke GND arduino, dan VCC sensor ke 5V arduino.
2. Relay 1 channel ke Arduino menggunakan 3 kabel jumper yaitu GND relay ke GND arduino, VCC relay ke 5V arduino, dan IN relay ke PIN 2 arduino. Lalu relay dihubungkan ke kabel saklar atau starter motor.
3. Step Down dihubungkan ke Arduino untuk mengubah aliran daya Accu Motor menjadi 5V dengan menggunakan 2 kabel jumper yaitu Output (+) step down ke 5V arduino, dan Output (-) step down ke GND arduino. Lalu step down mengambil daya dari Accu Motor dengan menggunakan 2 buah kabel dimana Input (+) step down ke (+) accu, dan Input (-) step down ke (-) accu.



Gambar. 8. Skematik Perangkat Keras pada Dompet

Rancangan Skematik pada *dompet* diatas dapat

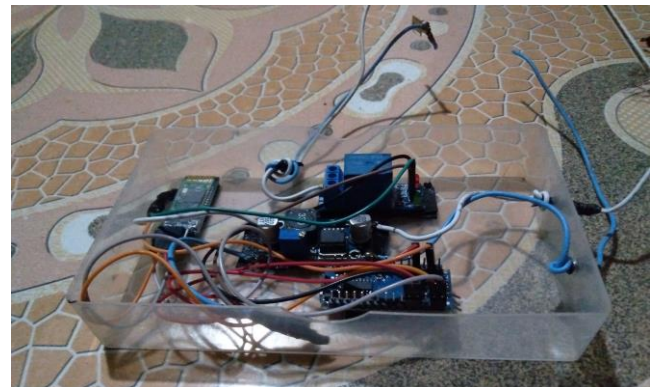
dijelaskan sebagai berikut:

1. Modul Bluetooth HC-05 dihubungkan ke arduino menggunakan 4 kabel jumper yaitu RXD sensor ke TXD Arduino, TXD sensor ke RXD Arduino, GND sensor ke GND arduino, dan VCC sensor ke 5V arduino.
2. Arduino mengambil daya dari Power Bank dengan menggunakan kabel USB.

B. Tahapan Implementasi

Implementasi dilakukan pada motor Honda Beat produksi tahun 2008. Implementasi *Smart Motor* dilakukan pada *body motor* dan *dompet* pengguna. Pada *body motor* diletakkan di rangka depan dengan tujuan mendekati jalur listrik dari stater motor. Daya yang diambil untuk Arduino diambil dari Accu motor. Pada *dompet* diletakkan pada sisi lipatan dengan daya Arduino diambil dari powerbank. Saat kendaraan dapat dihidupkan maka power dapat dipindahkan dengan mengambil daya pada Accu.

Penggunaan *Smart Motor* yaitu dengan mendekati *dompet* dengan motor pada radius 1 – 10 meter. Pada jarak tersebut ke 2 Bluetooth yang berada pada *body motor* dan *dompet* akan melakukan *pairing* (pencocokan data). Jika terjadi *pairing* maka *relay* on dan mengalir listrik sehingga stater motor dapat digunakan. Jika *dompet* diletakkan pada radius lebih dari 10 meter maka otomatis *relay* of dan memutus aliran listrik motor sehingga motor menjadi mati.



Gambar. 9. Rangkaian Smart Motor



Gambar. 10. Instalasi Smart Motor pada body motor



Gambar. 11. Instalasi Smart Motor dompet



Gambar. 12. Pairing Bluetooth



Gambar. 13. Instalasi charger dompet

C. Tahapan Pengujian

Pengujian dilakukan guna mengetahui sejauh mana *Smart Motor* yang dibangun dapat berjalan. Pengujian dilakukan dengan mencoba *pairing* per radius dari 1 -10 meter.

Tabel 1.
Pengujian Pairing *Smart Motor*

| Jarak | Pairing | Waktu |
|-----------|----------------|-----------|
| 1 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 2 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 3 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 4 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 5 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 6 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 7 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 8 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 9 meter | Berhasil | < 5 detik |
| 10 meter | Berhasil | < 5 detik |
| >10 meter | Tidak Berhasil | - |

Pada pengujian yang dilakukan *pairing* bluetooth berhasil pada radius 1-10 meter selebihnya maka *pairing* sudah tidak lagi dapat dilakukan. Waktu yang diperlukan dalam *pairing* kurang dari 5 detik

Tabel 2.
Hasil Wawancara

| No | Pertanyaan | Jawaban | |
|----|---|---------|-------|
| | | Ya | Tidak |
| 1 | Apakah <i>pairing</i> mudah dilakukan? | 5 | |
| 2 | Apakah terdapat bug/error yang terjadi saat <i>pairing</i> ? | | 5 |
| 3 | Apakah <i>Smart Motor</i> ini memberikan dampak positif bagi anda? | 5 | |
| 4 | Apakah ada fitur lain yang perlu ditambahkan pada <i>Smart Motor</i> ini? | 2 | 3 |
| 5 | Adalah kritik dan saran mengenai <i>Smart Motor</i> ini? | 2 | 3 |

Wawancara dilakukan terhadap 5 orang untuk mendapatkan tanggapan terhadap penggunaan *Smart Motor*. Salah satu saran yang diperoleh ialah menjadikan secara langsung STNK – SIM menjadi validatornya tidak lagi menggunakan dompet yang terdapat Arduino di dalamnya.

IV. KESIMPULAN

Smart Motor dibangun dengan 2 komponen yang terdiri dari komponen pada body motor dan dompet tempat meletakkan STNK – SIM. Penggunaannya dengan mendekatkan dompet ke motor dengan radius 1 – 10 meter agar terjadi *pairing* ke 2 komponen tersebut melalui media bluetooth. Waktu yang perlukan untuk proses *pairing* < 5 detik dan *pairing* tidak dapat terdeteksi pada radius > 10 meter. Dengan alat yang dibangun maka pemilik wajib membawa STNK – SIM (dompet) agar motor dapat dihidupkan. Selain untuk mencegah orang lain yang tidak berhal menggunakan motor, ini juga bermanfaat dalam rangka mematuhi peraturan lalu lintas yang ditetapkan oleh kepolisian yaitu dengan membawa kelengkapan berkendara saat melakukan perjalanan. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan membuat validasi langsung lewat STNK – SIM tanpa lagi menggunakan dompet yang terdapat Arduino di dalamnya untuk aspek ergonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS, *Statistik kriminal 2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2019.
- [2] B. D. Magrhobi, "Tinjauan Kriminologis Faktor Penyebab Terjadinya Tindak Pidana Pencurian Kendaraan Bermotor (Studi di Lembaga Pemasyarakatan Lowokwaru Malang)," *J. Mhs. Fak. Huk. Univ. Brawijaya*, 2014.
- [3] A. Tanjung, "Sistem Keamanan Sepeda Motor dengan Fingerprint Menggunakan Arduino Pro Mini," *J. Bung Hatta Univ.*, vol. 7, no. 1, 2015.
- [4] A. A. S. Negara, U. Najib, and J. P. Hapsari, "Pemanfaatan E-Ktp Untuk Pengaktifan Sepeda Motor Berbasis Arduino UNO," *TRANSISTOR Elektro dan Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 15–20, 2017.
- [5] M. G. Saleh, "Perancangan dan Pembuatan Prototype Kode Pangaman Berbasis Mikrokontroler Untuk Sepeda Motor," *J. Ind. Elektro dan Penerbangan*, vol. 3, no. 3, 2020.

Aplikasi Pengenalan Alat Kesehatan Berbasis Android

Rudi Julianto¹, Mei Lestari² dan Ni Wayan Parwati S³

^{1,2,3}*Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah No. 80 Kelurahan Gedong, Pasar Rebo Jakarta Timur
E-mail : rudi.delifde26@gmail.com¹*

Abstract— Health is one of the basic human rights in Indonesia which is recognized in the 1945 constitution. As a manifestation of the protection of these basic rights, the State is responsible for the provision of adequate health service facilities including the availability of medicines. The availability of medical supplies is carried out through the procurement of medical devices. Medical devices in hospitals are supplied by many manufacturers of medical equipment specifically for hospitals. The many types of medical devices make it difficult for some people and students to recognize and understand the types of medical devices easily and practically. Android application-based learning media can facilitate the means of activities in the learning process and add certain insights. The abandonment of reading styles in printed book media today has made people switch to searching for knowledge based on android applications. With the construction of an Android-based medical device recognition application, it is expected to be able to help the community and students to learn the types of medical devices interactively. Students can hone their knowledge with the quizzes available on the application. For this research method using the prototyping method. The results of this study are expected to make understanding and knowledge of the types of medical devices easier to understand and better understood in the form of an Android-based mobile application.

Keyword: Applications, Introduction, Medical devices, Android

*Abstrak— Kesehatan merupakan salah satu hak dasar manusia di Indonesia yang diakui dalam konstitusi UUD 1945. Sebagai perwujudan dari perlindungan hak dasar tersebut, Negara bertanggung jawab atas penyediaan fasilitas layanan kesehatan yang layak termasuk ketersediaan obat. Ketersediaan perbekalan kesehatan ini dilakukan melalui kegiatan pengadaan alat kesehatan. Alat kesehatan pada rumah sakit di suplai oleh banyak pabrik pembuat alat kesehatan khusus rumah sakit. Banyaknya jenis alat kesehatan membuat beberapa masyarakat dan para siswa sulit untuk mengenali serta memahami jenis alat kesehatan dengan mudah dan praktis. Media belajar berbasis aplikasi android dapat mempermudah sarana kegiatan dalam proses pembelajaran dan menambah wawasan tertentu. Ditinggalkannya gaya membaca pada media buku cetak saat ini membuat masyarakat beralih dalam mencari pengetahuan berbasis aplikasi android. Dengan dibangunnya aplikasi pengenalan alat kesehatan berbasis android diharapkan mampu membantu masyarakat dan para siswa untuk mempelajari jenis alat kesehatan secara interaktif. Para siswa dapat mengasah pengetahuan mereka dengan adanya kuis yang tersedia pada aplikasi. Untuk metode penelitian ini menggunakan metode prototyping. Hasil penelitian ini diharapkan agar pemahaman dan pengetahuan tentang jenis-jenis alat kesehatan dapat lebih mudah dimengerti serta difahami dengan baik dalam bentuk aplikasi berbasis android *mobile*.*

Kata Kunci: Aplikasi, Pengenalan, Alat kesehatan, Android.

I. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu hak dasar manusia di Indonesia yang diakui dalam konstitusi UUD 1945. Sebagai perwujudan dari perlindungan hak dasar tersebut, Negara bertanggung jawab atas penyediaan fasilitas layanan kesehatan yang layak termasuk ketersediaan obat. Tanggung jawab yang diamanatkan oleh konstitusi tersebut dituangkan dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Pada Pasal 36 UU disebutkan bahwa Pemerintah menjamin ketersediaan, pemerataan, dan keterjangkauan perbekalan kesehatan terutama obat esensial. Ketersediaan perbekalan kesehatan ini dilakukan melalui kegiatan pengadaan alat kesehatan [1]. Pengadaan alat kesehatan mendasarkan pada Keputusan Presiden Nomor 80 Tahun 2003 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah sebagaimana telah diubah terakhir dengan Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2007.

Pelayanan kesehatan yang berkesinambungan perlu didukung dengan penunjang peralatan kesehatan yang selalu dalam kondisi siap pakai serta dapat difungsikan

dengan baik [2]. Hal ini menuntut manajemen sebuah rumah sakit untuk dapat mengelola dan memelihara peralatan medis seefektif dan seefisien mungkin [3]. Kebutuhan manusia akan teknologi informasi dan komunikasi di masa ini telah menjadi konsumsi publik yang tidak luput dari kehidupan sehari-hari, hampir seluruh aspek kehidupan tidak terlepas dari teknologi informasi dan komunikasi. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi banyak dimanfaatkan manusia untuk menunjang dan memudahkan aktifitas kehidupan sehari – hari [4].

Media belajar berbasis aplikasi android dapat mempermudah sarana kegiatan dalam proses pembelajaran dan menambah wawasan tertentu [5]. Penggunaan *smartphone* tidak lagi hanya untuk berkomunikasi, mengirim pesan singkat, mendengarkan musik, dan mengambil foto saja, *smartphone* juga bisa digunakan sebagai media pengenalan alat-alat pada bidang kesehatan [6].

Ditinggalkannya gaya membaca pada media buku cetak

saat ini membuat masyarakat beralih dalam mencari pengetahuan berbasis aplikasi android. Kemudian kurangnya minat membaca bagi beberapa masyarakat terutama pada para siswa dan masyarakat untuk mencari informasi, serta minimnya suatu aplikasi berbasis android *mobile* yang mengenalkan jenis-jenis alat-alat kesehatan yang interaktif dan menyenangkan. Maka, dengan adanya rendah minat membaca buku cetak dari kalangan para siswa dan masyarakat umumnya dapat diminimalisir dengan memanfaatkan gadget sebagai media membaca dan belajar tentang ilmu pengetahuan khususnya pengenalan alat kesehatan berbasis *android mobile*, hal ini dimaksudkan agar pemahaman dan pengetahuan tentang jenis-jenis alat kesehatan dapat lebih mudah dimengerti serta difahami dengan baik dalam bentuk aplikasi berbasis android *mobile*.

Android merupakan sistem operasi yang dikembangkan oleh Google. Sistem operasi berbasis Linux dan dapat digunakan untuk ponsel. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para *developer* sehingga dapat membuat aplikasi sendiri yang dapat dijalankan pada *smartphone* [7][8].

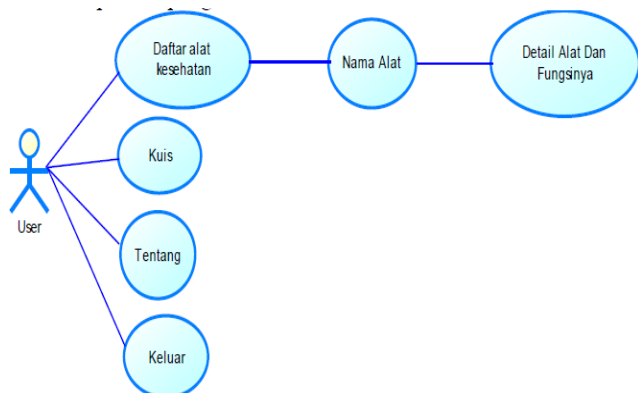
II. METODE PENELITIAN

Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai [9]. Berkembangnya dunia pemograman saat ini yang semakin hari semakin cepat, instan dan praktis dengan mengandalkan beberapa konsep model dan metode yang beragam, maka kebutuhan sistem semakin menuntut seorang *developer* sistem untuk dapat bekerja cepat dalam mendesain, membangun prototipe, dan merancang seluruh kebutuhan sistem yang ada [10].

Dalam pembuatan *prototype* maka dapat menerapkan UCD (*User Centered Design*) yang cocok untuk *user* awam IT (*Technology Information*) [11].

2.1 Tahap Mendefinisikan Kebutuhan User

Developer sistem dan *user* bertemu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian – bagian yang akan dibutuhkan berikutnya. Detail

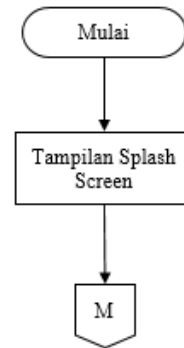


Gambar. 1. Use Case Diagram Sistem yang Dibutuhkan

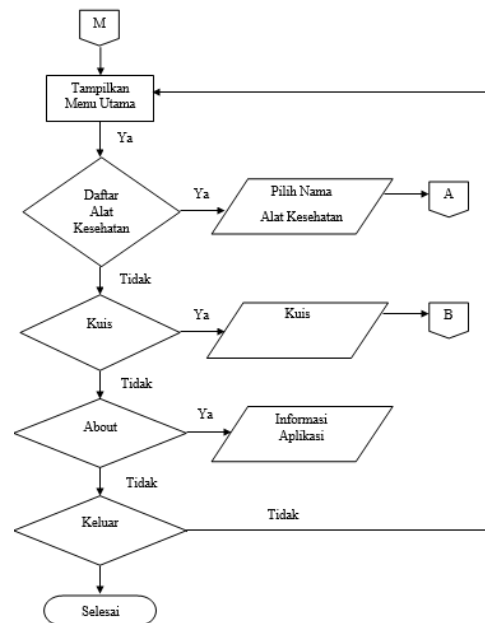
kebutuhan mungkin tidak dibicarakan disini, pada awal pengumpulan kebutuhan.

2.2 Tahap Perancangan

Perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili aspek *software* yang diketahui dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan *prototype*.



Gambar. 2. Rancangan Flowchart Splashscreen



Gambar. 3. Rancangan Flowchart Menu Utama

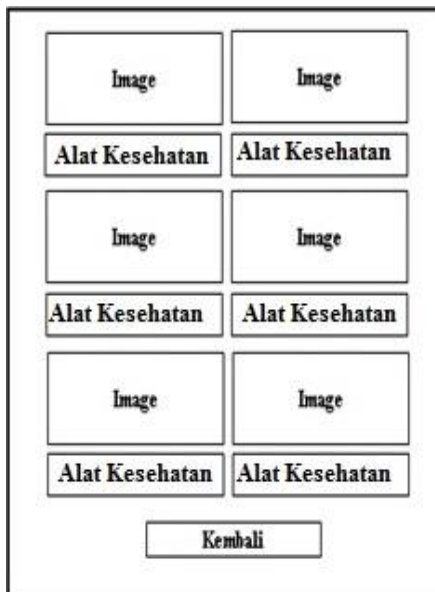
2.3 Tahap Evaluasi Prototype

Developer sistem dan *user* bersama-sama mendefinisikan format dan kebutuhan keseluruhan perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat. Jika sudah sesuai maka langkah 4 akan diambil, jika tidak *prototyping* direvisi dengan mengulang langkah 1, 2, dan 3.



Gambar 4. Desain *Interface* Menu Utama

Gambar 4 merupakan rancangan *form* menu utama. Desain *interface* menu utama dirancang sederhana agar tidak membingungkan pengguna. Dalam menu utama terdapat 4 tombol yaitu daftar alat kesehatan, kuis, about, dan keluar.



Gambar 5. Desain *Interface* Daftar Alat Kesehatan

Gambar 5 merupakan rancangan *form* daftar alat kesehatan, apabila *user* memilih menu tersebut, maka akan muncul daftar alat. Dan jika *user* memilih salah satu alat maka sistem akan menampilkan informasi tentang alat tersebut.

2.4 Tahap Pengkodean Sistem

Dalam tahap ini *prototyping* yang sudah disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai dengan kebutuhan sistem.

2.5 Tahap Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem, koding yang telah dibuat sebelumnya akan diuji apakah dapat berjalan dengan baik ataukah masih ada bagian – bagian yang perlu diperbaiki atau apakah masih ada bagian yang belum sesuai dengan keinginan *user*. Pengujian ini dilakukan dengan *White Box*, *Black Box*, *Basic Path*, pengujian arsitektur, dan lain-lain.

Uji coba program dilakukan pada perangkat berbasis android dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 1. Pengujian Sistem Pada Perangkat Android

| Manufaktur | Model | Versi Android |
|------------|-----------|-----------------|
| Realme | RMX1971 | Android Pie 9.0 |
| Samsung | Galaxy J5 | Marshmallow 6.0 |
| Honor 7A | AUM-AL20 | Oreo 8.0 |

Sumber: Olah Data Pribadi, 2020

2.6 Tahap Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem bukanlah evaluasi *prototyping*, evaluasi sistem adalah mengevaluasi sistem atau perangkat lunak yang sudah jadi apakah sudah sesuai dengan keinginan pelanggan atau belum. Jika belum, maka sistem akan direvisi kembali dan kembali ke tahap 4 dan 5. Jika sistem sudah dikatakan OK maka sistem siap dilanjutkan pada tahap selanjutnya.

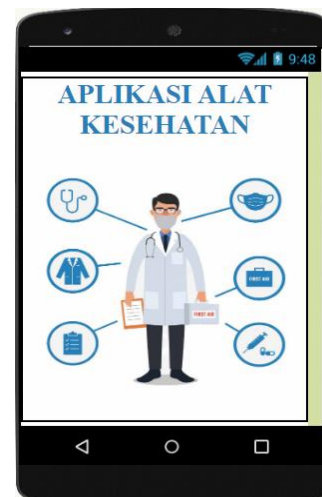
2.7 Tahap Penggunaan Sistem

Tahap ini merupakan tahap akhir dari pembuatan sistem dengan metode model *prototyping*. Pada tahap ini perangkat lunak yang sudah jadi dan sudah lulus uji, siap untuk digunakan oleh pelanggan/*user*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

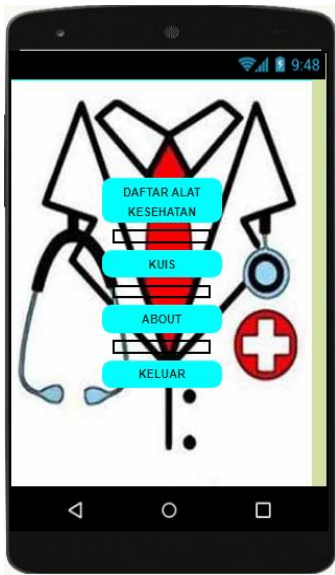
3.1 Hasil Percobaan

Pertama kali aplikasi dibuka, maka akan muncul tampilan *splash screen*. *Splash screen* merupakan tampilan proses *loading*. Terlihat seperti gambar 6 di bawah ini.



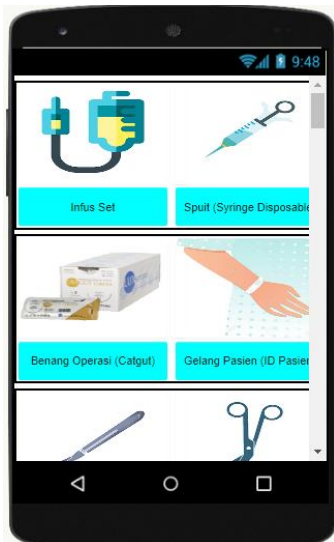
Gambar 6. Tampilan *Splash Screen*

Setelah selesai tampilan *splash screen*, maka akan langsung masuk ke menu utama, yang memiliki 4 tombol. Pada menu utama inilah semua proses berlangsung.



Gambar 7. Tampilan Menu Utama

Apabila pada menu utama *user* memilih menu daftar alat kesehatan, maka akan muncul daftar alat kesehatan yang ada, kemudian *user* dapat memilih salah satu alat kesehatan tersebut. Seperti pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Tampilan Daftar Alat Kesehatan

Dari menu utama, *user* dapat memilih menu kuis. Pada menu kuis terdapat soal-soal pilihan ganda untuk mengasah pengetahuan tentang alat kesehatan.

Alat yang berfungsi sebagai pencitraan dalam tubuh adalah?



Gambar 9. Tampilan Kuis

IV. KESIMPULAN

Aplikasi pengenalan alat kesehatan berbasis android diyakini dapat meingkatkan minat para siswa dan masyarakat untuk belajar pengetahuan tentang alat-alat kesehatan. Aplikasi ini bersifat *user friendly* dan *mobile application*, sehingga memudahkan para siswa dan masyarakat belajar di manapun mereka berada. Dengan adanya menu kuis guna meningkatkan daya ingat para siswa dan masyarakat umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Yono, S. Yanto, and A. S. Nugroho, "SISTEM INFORMASI PENCATATAN ALAT KESEHATAN UNTUK MENDUKUNG TUGAS ELEKTROMEDIS DALAM PENGELOLAAN ALAT MEDIK," *J. Ilmu dan Teknol. Kesehat.*, vol. 9, no. 2, 2018.
- [2] S. H. Roza, "Analisis Penyelenggaraan Sistem Pemeliharaan Peralatan Radiologi di RSUP DR. M. Djamil," *J. Med. Sainitika*, vol. 7, no. 2, pp. 85–94, 2016.
- [3] B. Web, P. Pt, and A. Fanca, "(1) (1) , (1)," no. 1, pp. 37–45, 2015.
- [4] H. Nazarudin Safaat, *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android*, Revisi. Bandung: Informatika, 2012.
- [5] T. EMS, *Pemrograman Android dalam Sehari*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2015.
- [6] A. J. Danny Ahmad Afandi, Agus Setia Budi, "J-TIIES Vol . 1 No . 1 September 2017 ISSN : 2598-2249 487 | P a g e J-TIIES Vol . 1 No . 1 September 2017 ISSN : 2598-2249 488 | P a g e," vol. 1, no. 1, pp. 607–612, 2017.
- [7] E. Winarno and M. Eng Ali, *Tip-Tip Paling Keren BlackBerry dan Android*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2012.
- [8] E. Winarno, "Pemrograman dan Hack Android untuk Pemula dan Advanced," *Jakarta Elex Media Komputindo*, 2015.
- [9] F. Andikos and Y. Gusteri, *Komunikasi Manusia Dengan Komputer*. Bogor: In Media, 2016.
- [10] F. Ismawan, "IMPLEMENTASI KONSEP NO PROGRAMMING DALAM MEMBANGUN PERANGKAT LUNAK EMAIL BERBASIS ANDROID," *Fakt. Exacta*, vol. 11, no. 3, pp. 214–224, 2018.
- [11] Wahyu Lukman Hakim, "Prototyping Model Proses," □□□□ □□□□□□□□, no. February, p. 210, 2010.

Klasifikasi Jenis Pohon Mangga Berdasarkan Bentuk dan Tekstur Daun Menggunakan Metode *Backpropagation*

Riza Miftahul Hakiky¹, Nuzul Hikmah² dan Dyah Ariyanti³

^{1,2,3}Jurusan Elektro, Fakultas TEKNIK, Universitas Panca Marga Probolinggo

Jl. Yos Sudarso 107 Pabean Dringu, Probolinggo

E-mail : rizamiftahul25@gmail.com¹, n.hikmah1807@gmail.com², diyantiku@gmail.com³

Abstract— Abstract—Mango is one of the plants kinds of fruits are favored by the people, especially people Probolinggo area. Mango species most widely grown in the Probolinggo area is a kind of mango manalagi, arumanis, endog, and apple. Various ways can be done to differentiate types of mango one of them by looking at the shape and texture of the leaves of the mango tree. Because each type of mango turns out to have a different leaf shape when viewed carefully. Leaf-based identification is easier because leaf can be obtained all-season, while flower and fruit can be obtained only in certain period. The purpose of this study is to classify the type of mango trees based on shape and texture of the leaves using Backpropagation method. Shape feature extraction process using metric and eccentricity, while for texture feature extraction process uses contrast, correlation, energy and homogeneity. Classification method used was Backpropagation. Based on the results of testing of 60 training data and 40 test data using 2 hidden layer parameters with 6 input neurons, number of epoch = 1000, learning rate = 0.01, error goal = 0.000001, obtained an accuracy of 95%

Abstrak— Mangga merupakan salah satu tanaman jenis buah-buahan yang digemari oleh masyarakat khususnya masyarakat daerah Probolinggo. Jenis mangga yang paling banyak ditanam di daerah Probolinggo adalah jenis mangga manalagi, arumanis, endog, dan apel. Berbagai cara dapat dilakukan untuk membedakan jenis mangga salah satunya dengan melihat bentuk dan tekstur daun dari pohon mangga. Karena setiap jenis mangga ternyata memiliki bentuk daun yang berbeda jika dilihat secara seksama. Identifikasi berdasarkan daun merupakan identifikasi yang lebih mudah dilakukan karena daun akan ada sepanjang masa, sedangkan bunga dan buah mungkin hanya ada pada waktu tertentu. Tujuan penelitian ini adalah melakukan klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode Backpropagation. Proses ekstraksi ciri bentuk menggunakan metode metric dan eccentricity, sedangkan untuk proses ekstraksi ciri tekstur menggunakan contrast, correlation, energy dan homogeneity. Metode klasifikasi yang digunakan adalah Backpropagation. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 60 data latih dan 40 data uji menggunakan parameter 2 hidden layer dengan 6 neuron input, jumlah epoch = 1000, learning rate = 0.01, target error = 0,000001 diperoleh akurasi sebesar 95%

Kata Kunci—backpropagation, daun mangga, klasifikasi, ekstraksi ciri

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki sumber daya alam yang sangat beragam, tanah yang subur dan juga sangat cocok untuk bercocok tanam. Salah satu tanaman yang paling umum di Negara ini adalah pohon mangga. Mangga termasuk spesies *Mangifera*, yang terdiri dari 35-40 anggota, termasuk suku *Anacardiaceae*. Mangga termasuk tumbuhan tingkat lanjut yang struktur batangnya termasuk dalam kategori kulit kayu merupakan tumbuhan berkayu dengan tinggi batang lebih dari 5 m, bahkan mencapai tinggi 10-50 m. (Winda Pratiwi, 2013).

Pohon mangga merupakan tanaman buah potensial. Daun mangga memiliki banyak ciri dari segi bentuk, ukuran dan warna daunnya. Jenis mangga yang banyak ditanam di daerah Probolinggo adalah manalagi, arumanis, endog, dan apel. Dengan melihat bentuk dan tekstur daun pohon mangga, Berbagai cara dapat digunakan untuk membedakan pohon mangga, tetapi masyarakat masih sering keliru menanam jenis pohon mangga yang diinginkan yang menyebabkan kekecewaan di masa depan. Hal itu disebabkan kebanyakan orang membedakan jenis mangga dengan melihat karakteristik buah mangga, dan masa berbuahnya mangga membutuhkan waktu yang lama. Selain dibedakan berdasarkan ciri buahnya, mangga juga bisa dibedakan

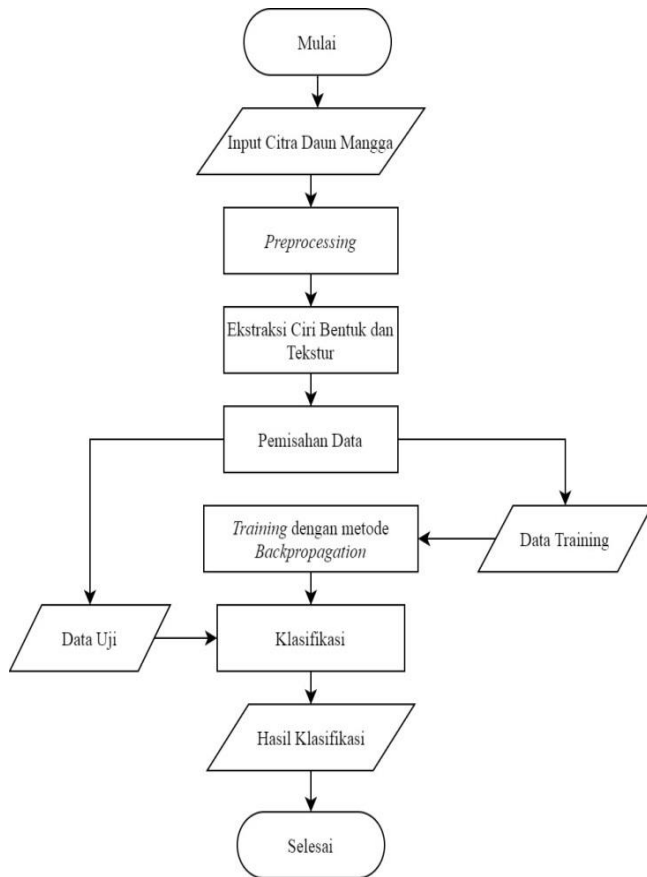
berdasarkan bentuk dan tekstur daunnya. Karena setelah diamati dengan seksama, bentuk daun tiap mangga berbeda-beda. Tentu saja bagi orang yang tidak memahami hal tersebut, sulit untuk membedakannya. Identifikasi dengan daun lebih mudah dilakukan karena daun selalu ada, sedangkan bunga dan buah hanya ada untuk waktu tertentu..

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian tentang klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun dengan metode jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*. Penelitian diperlukan karena dapat membantu mengurangi atau mengatasi permasalahan yang ada.

II. METODE PENELITIAN

A. Diagram Alir Sistem

Dalam proses klasifikasi jenis pohon mangga terdapat beberapa proses yang harus dilalui mulai dari input citra daun mangga sampai dengan proses akhir penentuan hasil klasifikasi. Di bawah ini merupakan diagram alir dari proses pembuatan program.



Gambar. 1. Diagram Alir Sistem

Berdasarkan gambar di atas, penjelasan dari alur sistem sebagai berikut:

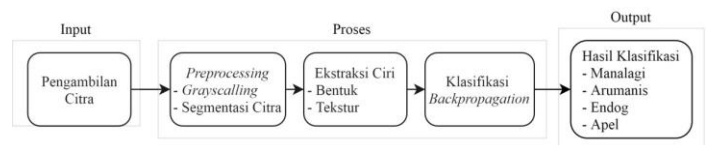
- 1. Input Citra Daun Mangga**
Pengambilan citra daun mangga menggunakan alat *scanner*. Dengan kekuatan *pixel* yang besar kualitas citra yang didapat juga semakin baik.
- 2. Preprocessing**
Preprocessing adalah tahapan yang dilakukan sebelum melakukan ekstraksi ciri. Tahapan yang dilakukan dalam *preprocessing* adalah *Grayscale* dan *Segmentasi Citra*. *Grayscale* adalah Tahap untuk mengubah citra warna/RGB menjadi *grayscale* (abu-abu). Proses *Segmentasi Citra* bertujuan untuk memisahkan antara objek (*foreground*) dengan *background*.
- 3. Ekstraksi Ciri**
Citra hasil *preprocessing* ini selanjutnya akan masuk ke proses ekstraksi ciri. Pada tahap ini dilakukan ekstraksi ciri bentuk dan ekstraksi ciri tekstur yaitu dengan GLCM meliputi parameter *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*.
- 4. Pemisahan Data**
Proses selanjutnya adalah pemisahan data. Setelah nilai citra diperoleh dari hasil ekstraksi ciri, pemisahan data digunakan untuk memisahkan citra latih dan citra uji. Data tersebut terbagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji yang diperoleh dari 100

data citra daun mangga. Data latih berjumlah 60 citra latih, dan data uji sebanyak 40 citra uji.

- 5. Training**
Dalam data pelatihan, data yang digunakan harus diberi label, dan harus diproses terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai *input* metode *Backpropagation* lalu disimpan sebagai *database*.
- 6. Klasifikasi**
Proses untuk menentukan nilai keakuratan jenis mangga sesuai dengan kelas – kelas data yang dibentuk dari proses pelatihan dan penggabungan data.
- 7. Hasil Klasifikasi**
Setelah melalui proses klasifikasi kemudian didapatkan hasil klasifikasi berupa nilai akhir tentang jenis daun mangga.

B. Diagram Blok Sistem Klasifikasi Pohon Mangga

Diagram yang ditunjukkan pada Gambar 3.9 merupakan tahapan proses sistem klasifikasi jenis daun mangga menggunakan metode *Backpropagation*.



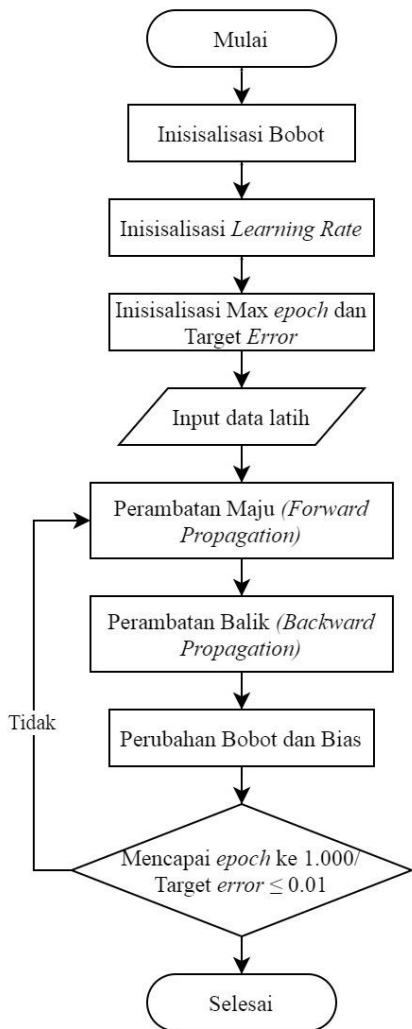
Gambar. 2. Diagram Blok Sistem Klasifikasi Pohon Mangga

Keterangan dari blok diagram klasifikasi jenis daun mangga pada gambar 2 di atas adalah Input pengambilan citra jenis daun mangga menggunakan alat *scanner*. Pada proses dilakukan *Preprocessing* mengolah citra dari RGB menjadi *grayscale* dan segmentasi citra. Ekstraksi ciri bentuk dan tekstur (GLCM). Selanjutnya klasifikasi daun mangga menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Setelah melalui proses kemudian didapatkan hasil klasifikasi jenis daun mangga.

C. Flowchart Backpropagation

Flowchart merupakan diagram alir yang menggambarkan alur/proses yang berjalan. Pada gambar 3.4 dibawah ini merupakan *flowchart* yang merupakan tahap training pada klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode *Backpropagation*. Proses yang pertama adalah inialisasi bobot yaitu bobot awal *input* ke *hidden layer*, bobot awal bias ke *hidden layer*, bobot awal *hidden layer* ke *output layer*. Setelah itu, tentukan *learning rate*, maksimum *epoch* dan target kesalahan (*error goal*). Tahap selanjutnya adalah inialisasi input data latih dengan cara memasukkan *input* daun mangga yang telah dilakukan proses *preprocessing* dan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Inialisasi target daun mangga. Untuk data kedua dilakukan operasi yang sama dengan data pertama, hanya saja nilai-nilai bobot dan bias awal yang digunakan adalah nilai-nilai bobot dan bias

baru dari hasil perhitungan data pertama. Demikian seterusnya sampai data terakhir (1 *epoch*). Proses ini diteruskan hingga maksimum *epoch* ke 1.000 atau akan berhenti jika kuadrat *error* (*target error*) ≤ 0.01 (nilai *epoch* dan *target error* diperoleh setelah dilakukan penelitian sehingga didapat hasil terbaik menggunakan nilai tersebut). *Flowchart* klasifikasi jenis pohon mangga dengan metode *Backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:

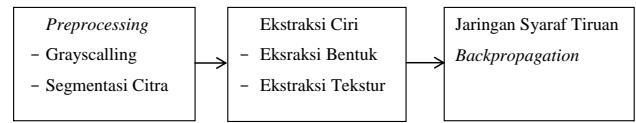


Gambar. 3. *Flowchart Backpropagation*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa

Analisa merupakan suatu proses kajian yang dilakukan untuk mengetahui lebih dalam mengenai pokok suatu permasalahan. Tujuan dilakukan analisa pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang tepat terhadap masalah, data, proses dan semua hal yang terkait pada penelitian.

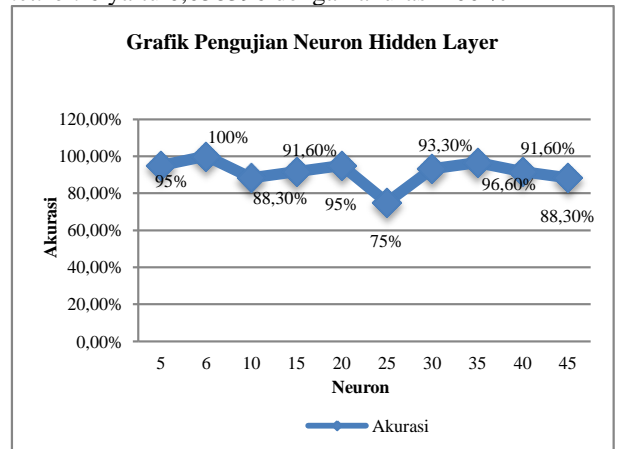


Gambar. 4. *Tahapan Klasifikasi Jenis Mangga menggunakan Metode Backpropagation*

B. Pengujian

1. Pengujian Jumlah Neuron Hidden Layer.

Percobaan dilakukan menggunakan *hidden layer* 2 dengan 6 neuron input, *learning rate* 0.01 dan jumlah *epoch* 1000. Hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah *neuron* maka waktu yang diperlukan untuk pelatihan semakin lama. Jumlah *neuron* pada *hidden layer* kedua di percobaan ini akan divariasikan dari 5 *neuron* sampai 45 *neuron*, sehingga pengujian dilakukan sebanyak 10 kali. MSE (*Mean Square Error*) terkecil yang diperoleh pada jumlah *neuron* 6 yaitu 0,058396 dengan akurasi 100 %



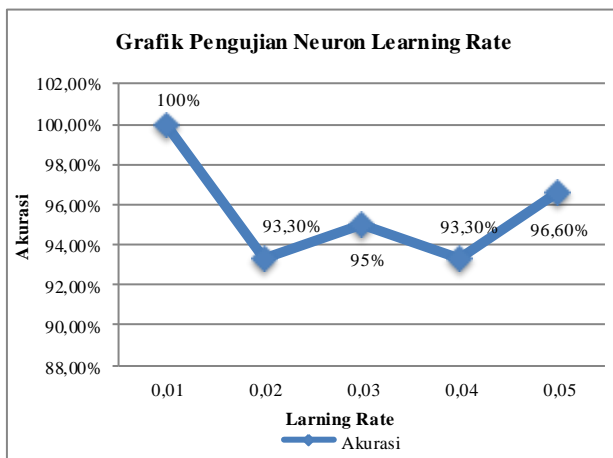
Gambar. 5. *Flowchart Backpropagation*

Berdasarkan Gambar 5 Grafik pengujian neuron *hidden layer* didapatkan nilai akurasi tertinggi terletak pada neuron *hidden layer* 6 sebesar 100%. Sehingga nilai neuron *hidden layer* terbaik adalah 6.

2. Pengujian Nilai Learning Rate

Percobaan dilakukan menggunakan *hidden layer* 2 dengan 6 neuron input, 6 neuron *hidden layer* 1, 6 neuron *hidden layer* 2 dan jumlah *epoch* 1000. *Learning rate* berpengaruh pada perbaikan bobot jaringan sehingga berpengaruh pula pada nilai MSE yang diperoleh.

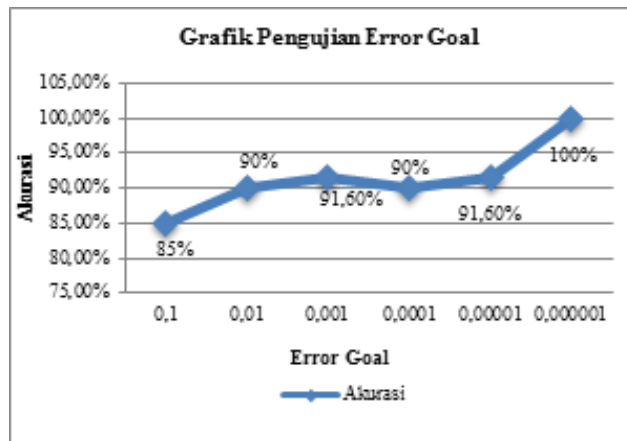
Dari hasil percobaan diperoleh bahwa *learning rate* yang baik untuk digunakan dalam klasifikasi jenis daun mangga adalah 0.01 karena menghasilkan MSE terkecil yaitu 0,058396 dengan akurasi sebesar 100%.



Gambar. 6. Grafik Pengujian Learning Rate

3. Pengujian Target Kesalahan (Error Goal)

Percobaan dilakukan menggunakan *hidden layer* 2 dengan 6 neuron input, 6 neuron *hidden layer* 1, 6 neuron *hidden layer* 2, learning rate 0.01 dan jumlah *epoch* 1000. Semakin kecil nilai target kesalahan maka pengenalannya semakin baik dan semakin lama pula waktu pelatihan. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil percobaan dibawah.



Gambar. 7. Grafik Pengujian Error Goal

Berdasarkan Gambar 7 Grafik pengujian neuron *error goal* didapatkan nilai MSE terkecil pada target kesalahan 0,000001 sebesar 0,058396. Untuk nilai akurasi tertinggi terletak pada target kesalahan 0,000001 sebesar 100%. Sehingga nilai target kesalahan terbaik adalah 0,000001.

Adapun hasil pengujian klasifikasi jenis mangga ditunjukkan pada Tabel 1. Angka pada tabel di kolom kelas menunjukkan keterangan kelas jenis daun mangga, dimana kelas 1 adalah daun mangga manalagi, kelas 2 adalah daun mangga arumanis, kelas 3 adalah daun mangga endog dan kelas 4 adalah daun mangga apel.

Tabel. 1. Hasil Pengujian Pada Citra Daun Mangga

| No | Citra Uji | Kelas | Klasifikasi | Hasil Pengujian |
|----|-----------|-------|-------------|-----------------|
| 1 | a1 | 1 | Manalagi | Benar |
| 2 | a2 | 1 | Manalagi | Benar |
| 3 | a3 | 1 | Manalagi | Benar |
| 4 | a4 | 1 | Manalagi | Benar |
| 5 | a5 | 3 | Endog | Salah |
| 6 | a6 | 1 | Manalagi | Benar |
| 7 | a7 | 1 | Manalagi | Benar |
| 8 | a8 | 1 | Manalagi | Benar |
| 9 | a9 | 1 | Manalagi | Benar |
| 10 | a10 | 1 | Manalagi | Benar |
| 11 | a11 | 3 | Endog | Salah |
| 12 | a12 | 1 | Manalagi | Benar |
| 13 | a13 | 1 | Manalagi | Benar |
| 14 | a14 | 1 | Manalagi | Benar |
| 15 | a15 | 1 | Manalagi | Benar |
| 16 | b1 | 2 | Arumanis | Benar |
| 17 | b2 | 2 | Arumanis | Benar |
| 18 | b3 | 2 | Arumanis | Benar |
| 19 | b4 | 2 | Arumanis | Benar |
| 20 | b5 | 2 | Arumanis | Benar |
| 21 | b6 | 2 | Arumanis | Benar |
| 22 | b7 | 2 | Arumanis | Benar |
| 23 | b8 | 2 | Arumanis | Benar |
| 24 | b9 | 2 | Arumanis | Benar |
| 25 | b10 | 2 | Arumanis | Benar |
| 26 | b11 | 2 | Arumanis | Benar |
| 27 | b12 | 2 | Arumanis | Benar |
| 28 | b13 | 2 | Arumanis | Benar |
| 29 | b14 | 2 | Arumanis | Benar |
| 30 | b15 | 2 | Arumanis | Benar |
| 31 | c1 | 3 | Endog | Benar |
| 32 | c2 | 3 | Endog | Benar |
| 33 | c3 | 3 | Endog | Benar |
| 34 | c4 | 3 | Endog | Benar |
| 35 | c5 | 3 | Endog | Benar |
| 36 | c6 | 3 | Endog | Benar |
| 37 | c7 | 3 | Endog | Benar |
| 38 | c8 | 3 | Endog | Benar |
| 39 | c9 | 3 | Endog | Benar |
| 40 | c10 | 3 | Endog | Benar |
| 41 | c11 | 3 | Endog | Benar |
| 42 | c12 | 4 | Apel | Salah |
| 43 | c13 | 3 | Endog | Benar |
| 44 | c14 | 3 | Endog | Benar |
| 45 | c15 | 3 | Endog | Benar |
| 46 | d1 | 4 | Apel | Benar |
| 47 | d2 | 4 | Apel | Benar |
| 48 | d3 | 4 | Apel | Benar |
| 49 | d4 | 4 | Apel | Benar |
| 50 | d5 | 4 | Apel | Benar |
| 51 | d6 | 4 | Apel | Benar |
| 52 | d7 | 4 | Apel | Benar |
| 53 | d8 | 4 | Apel | Benar |
| 54 | d9 | 4 | Apel | Benar |
| 55 | d10 | 4 | Apel | Benar |

| | | | | |
|----|-----|---|------|-------|
| 56 | d11 | 4 | Apel | Benar |
| 57 | d12 | 4 | Apel | Benar |
| 58 | d13 | 4 | Apel | Benar |
| 59 | d14 | 4 | Apel | Benar |
| 60 | d15 | 4 | Apel | Benar |

Berdasarkan data hasil uji yang telah dilakukan pada klasifikasi jenis mangga, dapat diperoleh nilai akurasi dalam pengklasifikasian jenis mangga sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\sum \text{pengujian tepat}}{\sum \text{pengujian total}} \times 100\% \\
 &= \frac{38}{40} \times 100\% = 95\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa tingkat akurasi dari metode *Backpropagation* dalam mengklasifikasi jenis mangga dapat mencapai 95 %.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah penulis lakukan tentang klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode *Backpropagation*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Metode *Backpropagation* dapat melakukan klasifikasi daun mangga dan semua algoritma dapat berjalan dengan lancar.
- 2) Pengambilan data citra menggunakan alat scanner menghasilkan akurasi yang lebih baik
- 3) Aplikasi klasifikasi citra daun mangga yang dibangun dengan menerapkan ekstraksi ciri bentuk dan ekstraksi ciri tekstur (GLCM) serta beberapa proses *Preprocessing* dan klasifikasi menggunakan metode *Backpropagation* dapat melakukan klasifikasi citra daun mangga dengan akurasi tertinggi sebesar 95 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta : 2005.
- [2] Fajri, Hanifah Rahmi. 2015. *Ekstraksi Ciri Berbasis Wavelet Dan Glcm Untuk Deteksi Dini Kanker Payudara Pada Citra Mammogram*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [3] Feri Wibowo, Agus Harjoko. 2017. *Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur GLCM Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [4] Hastuti, Maharani Tri. 2018. *Identifikasi Kondisi Kesehatan Ayam Petelur Berdasarkan Ciri Warna HSV Dan Gray Level Coocurence Matrix (GLCM) Pada Citra Jengger Dengan Klasifikasi K-Nearest Neighbour*. Universitas Brawijaya Malang.
- [5] Muis, Saludin. 2006. *Teknik Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta : GRAHA ILMU.
- [6] Permadi, Yuda. 2015. *Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- [7] Portal Pertanian. 2014. *Macam-macam Buah Mangga*, URL : <http://kebunq.com/2014/09/macam-macam-buah-mangga.html>
- [8] Pracaya. 2011. *Bertanam Mangga*. Jakarta : Penebar Swadaya.

- [9] Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : CV. ANDI OFFSET.
- [10] Puspitaningrum, Dyah. 2006. *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta.
- [11] Rukmana, R. (1997): *Mangga Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta : Kanisius.
- [12] Santoso, Yusuf Dwi. 2017. *Sistem Klasifikasi Tipe Kepribadian dan Penerimaan Teman Sebaya Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. Universitas Diponegoro.

Penyusunan SIMTRABA (Sistem Informasi Manajemen Tata Ruang dan Tata Bangunan) DPUPR Kabupaten Bengkulu Tengah

Endri Agustomi⁽¹⁾, Dedy Agung Prabowo⁽²⁾, Eki Agustiawan⁽³⁾

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Prof Dr Hazairin, SH

^{2,3}Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

endri.agustomi@unihaz.ac.id⁽¹⁾, dedyagungprabowo@umb.ac.id⁽²⁾

Abstract -- Giving citizens access to information from government and non-government institutions is one form of public information disclosure. Openness of public information that has been considered difficult to reach by the public is expected to help build openness between the community and government and non-government institutions in the future. In practice, obtaining the latest, accurate and complete data requires public information disclosure. In planning and development, up-to-date data is needed, especially building and land data that can support its implementation. Therefore the Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Bengkulu Tengah Regency responsible for building management needs to conduct building data collection activities so that the availability of information regarding building data can be met. So in terms of spatial planning and building layout so that it is faster and more effective in identifying specific problems concerning the relationship of data between one and the other that are built connected by describing the characteristics of spatial planning openly, it requires an application of Spatial Management and Building Management Information Systems or abbreviated as SIMTRABA.

Keywords : Information, Data, SIMTRABA, DPUPR

Abstrak -- Pemberian akses bagi warga negara dalam memperoleh informasi dari lembaga pemerintah dan non pemerintah adalah salah satu wujud dalam keterbukaan informasi publik. Keterbukaan informasi publik yang selama ini dianggap sulit untuk dijangkau masyarakat diharapkan dapat membantu membangun keterbukaan antara masyarakat dengan lembaga pemerintah dan non pemerintah untuk kedepannya. Dalam prakteknya untuk memperoleh data yang lebih lengkap dan akurat maka dibutuhkan keterbukaan informasi publik. Dalam perencanaan pembangunan dibutuhkan data terbaru khususnya data di bidang bangunan dan lahan yang dapat menunjang dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kabupaten Bengkulu Tengah yang bertanggung jawab dalam penataan bangunan perlu melaksanakan kegiatan pendataan bangunan sehingga ketersediaan informasi mengenai data bangunan dapat dipenuhi. Maka dalam hal penataan ruang dan tata bangunan agar lebih cepat dan efektif dalam mengidentifikasi masalah terkhusus menyangkut keterkaitan data Antara satu dengan yang lainnya yang dibangun secara terhubung dengan menggambarkan karakteristik penataan ruang secara terbuka dibutuhkan suatu aplikasi Sistem Informasi Manajemen Tata Ruang dan Tata Bangunan atau disingkat dengan SIMTRABA.

Kata kunci : Informasi, Data, SIMTRABA, DPUPR

I. PENDAHULUAN

Dalam “Pasal 13 Undang-undang Nommr 26 Tahun 2007” tentang Penataan Ruang, “Pemerintah daerah kabupaten/kota mempunyai kewajiban menyelenggarakan pembinaan penataan ruang menurut

kewenangan masing-masing”. Untuk itu dilakukan sosialisasi peraturan perundang-undangan dan sosialisasi pedoman bidang penataan ruang, pengembangan sistem informasi dan komunikasi penataan ruang serta penyebaran informasi penataan ruang

kepada masyarakat melalui pembinaan penataan ruang. Hal tersebut sesuai dengan amanat “UU Nomor 14 Tahun 2008” tentang “Keterbukaan Informasi Publik”.

Pemberian akses bagi warga negara dalam memperoleh informasi dari lembaga pemerintah dan non pemerintah adalah salah satu wujud dalam keterbukaan informasi publik. Akibatnya, setiap lembaga pemerintah dan non-pemerintah diharuskan untuk lebih terbuka pada publik dan memberikan pelayanan yang baik kepada warga negara yang membutuhkan informasi.

Dalam prakteknya untuk memperoleh data yang up to date, akurat dan lengkap dibutuhkan keterbukaan informasi publik. Dalam perencanaan dan pembangunan sangat dibutuhkan data yang up to date khususnya data bangunan dan lahan yang dapat menunjang dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kabupaten Bengkulu yang bertanggung jawab dalam penataan bangunan perlu melaksanakan kegiatan pendataan bangunan sehingga ketersediaan informasi mengenai data bangunan dapat dipenuhi. Maka dalam hal penataan ruang dan tata bangunan agar dapat diketahui secara cepat dan efektif khususnya menyangkut keterkaitan antara jenis data yang satu dengan yang lainnya yang ditetapkan secara relasional yang menggambarkan karakteristik penataan ruang dan lahan secara lebih komprehensif dibutuhkan suatu aplikasi Sistem Informasi Manajemen Tata Ruang dan

Tata Bangunan atau disingkat dengan SIMTRABA.

Dalam mengendalikan ruang sesuai dengan rencana tata ruang, para pelaku pengendali pemanfaatan ruang dapat menggunakan aplikasi SIMTRABA ini. Penggunaan sistem informasi yang cukup lengkap seperti SIMTRABA merupakan suatu bentuk dukungan terhadap terbitnya “UU No. 26 Tahun 2017” agar penyelenggaraan penataan ruang lebih operasional serta dapat pengambilan keputusan dapat lebih cepat, tepat dan secara kualitas dan kuantitasnya dapat dipertanggungjawabkan.

II. LANDASAN TEORI

Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bangunan gedung, informasi geografis, pemetaan berbasis web, dan host serta domain.

A. *Bangunan Gedung*

Wujud fisik hasil dari sebuah pekerjaan konstruksi dengan lokasi kedudukannya, sebagian atau seluruhnya yang berada di atas dan/atau di dalam tanah/air dengan fungsi sebagai tempat manusia menjalankan aktivitasnya sebagai hunian/tempat tinggal, tempat usaha, sosial, budaya, keagamaan ataupun kegiatan khusus dapat disebut dengan bangunan gedung.

Berdasarkan “Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24 tahun 2008” tentang “Pedoman pemeliharaan bangunan gedung”, bangunan gedung memiliki fungsi :

- Fungsi Hunian

- Fungsi Usaha
- Fungsi Sosial
- Fungsi Budaya
- Fungsi Keagamaan
- Fungsi Khusus Lainnya

B. Sistem Informasi Geografis

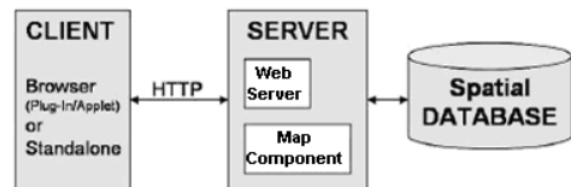
Istilah geospasial muncul ketika kata geografis yang menjadi bagian dari kata “spasial” (keruangan) yang digunakan secara bergantian. Dalam konteks GIS, ketiga kata tersebut mengandung pengertian yang sama. Persoalan mengenai bumi, permukaan dua dimensi atau tiga dimensi sering diungkapkan dengan kata geografis. Di permukaan bumi terdapat objek-objek sumber daya fisik dan logika yang merupakan satu kesatuan formal dari GIS. Dalam hal penyimpanan, manipulasi, menampilkan dan mengeluarkan atribut-atribut dari informasi geografis dapat dilakukan dengan GIS yang berjenis perangkat lunak. Terdapat 2 data dalam GIS yaitu:

- 1) Data Spasial, data spasial dibagi menjadi *point* (titik), *line* (garis) dan *polygon* (area). Ketiga jenis tersebut dapat digunakan dalam penggambaran bentuk dan menampakkan objek permukaan bumi.
- 2) Data Atribut, Data yang tersimpan dalam bentuk table (tabular) dan yang dapat mendeskripsikan nilai dari data spasial.

C. Pemetaan Berbasis Web

Data yang berbentuk spasial atau koordinat geografi dapat diterjemahkan dengan menggunakan sistem pemetaan berbasis komputer atau lebih sering dikenal dengan

sebutan *Geographic Information System* (GIS). Dalam melakukan penampilan atau analisis data dapat dioperasikan dengan GIS yang memiliki kemampuan dalam hal pengolahan tersebut. Keragaman aplikasi GIS tidak hanya tumbuh dengan berbagai jenis tapi juga dengan jumlah yang banyak. Dapat diartikan pemanfaatan GIS dapat dilakukan secara *online* bahkan *offline* yang dapat diakses banyak server yang berbeda-beda dengan berbasis komputer. Perancangan GIS dapat dilihat sebagai berikut :



D. Host dan Domain

Penyimpanan data secara online dapat diartikan sebagai *hosting*. Dengan menggunakan jaringan internet dapat mengakses data yang terdapat dalam suatu *web-hosting*. Dalam suatu hosting *user* dapat menyimpan berbagai data, missal *website*, dokumen, gambar, video, dan lain-lain. Agar pengguna lain dapat berkunjung dalam suatu *website* setiap saat, maka para pemberi jasa hosting bersedia menyediakan *server* yang dapat aktif selama 24 jam.

Untuk mengidentifikasi suatu alamat *server* komputer, dikenal dengan sebutan *domain*. Deretan angka yang disebut dengan IP

merupakan awal dari penamaan alamat suatu *server* komputer. Oleh sebab itu, dibuatlah domain sebagai pengganti IP untuk alamat suatu *server* komputer yang dinilai cukup praktis dalam penggunaannya. Keutamaan dari *domain* sendiri adalah kemudahan menghafal alamat suatu *server* komputer yang dianggap lebih mudah dari pada deret angka yang digunakan dalam IP. Dalam masyarakat luas, alamat *website* atau URL lebih sering disebutkan untuk mengartikan sebuah *domain*.

E. PHP, Javascript dan MySQL

Hypertext Preprocessor atau *Personal Home Page* (PHP) adalah bahasa pemrograman atau script yang memiliki sifat *server side*. Data yang diolah melalui hasil *coding* atau sebuah sintaks PHP akan dikonversi menjadi HTML oleh webserver kemudian dikirimkan ke *browser client*. Yang akan dimunculkan pada halaman *browser* adalah hasil konversi ke HTML dan bukan kode atau sintaks dari PHP yang dibuat.

Agar lebih interaktif dan menarik, sebuah *website* menggunakan *Javascript* sebagai Bahasa pemrogramannya. *Javascript* ini adalah sebuah Bahasa pemrograman *client side*. Hampir di setiap *website* menggunakan Bahasa pemrograman *Javascript*, namun hal ini bukanlah sebuah keharusan melainkan sebuah opsional dari para pengembang *website* itu sendiri.

MySQL adalah sebuah sistem database yang berfungsi sebagai wadah atau penyimpanan dari sebuah *website* atau aplikasi

yang di-*hosting* secara *online* ataupun *offline*. Pemanfaatan teknologi GIS sangat memerlukan hal ini sebagai tempat penyimpanan file yang akan diolah.

III. METODOLOGI

A. Lingkup Substansi Materi

1) Lingkup Substansi Peraturan

Sesuai dengan “Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008” tentang “Informasi dan transaksi elektronik”, termasuk didalamnya mengenai penyusunan database berbasis Sistem Informasi Manajemen Tata Ruang Dan Bangunan (SIMTRABA).

2) Lingkup Substansi Teknis

Dalam pengembangan SIMTRABA ini diperlukan suatu analisis guna membantu proses perancangan sistem. Analisis terhadap sistem kebutuhan ini terbagi menjadi tiga, yaitu:

- Analisis Input

Input dalam sistem ini hanya dapat dilakukan oleh admin berupa input data peta yang diperoleh dari hasil survey dan olahan dari analisis peta.

- Analisis Proses

Proses yang terjadi dalam sistem ini terdapat 2 proses yaitu proses admin dan pada user. Pada proses admin proses yang dilakukan adalah proses login, proses overlay peta, proses edit password dan proses logout. Sedangkan pada proses user adalah proses melihat konten dalam sistem.

- Analisis Output

Output pada sistem ini adalah output yang dihasilkan dari admin.

B. Pengumpulan Data

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap pengumpulan data adalah pengumpulan data primer dan data sekunder.

- 1) Pengumpulan data primer diperoleh dengan melakukan kegiatan survey / pengecekan langsung ke lapangan.
- 2) Pengumpulan data sekunder diperoleh dari data yang telah ada di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang dan instansi terkait lainnya. Data sekunder yang tersedia di Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang berupa :

- Data numerik berupa tabulasi data bangunan yang ada di Kabupaten Bengkulu Tengah dan Lokasi Pendataan,
- Data spasial berupa peta lokasi kegiatan dan letak geografis digital bangunan dalam format *.Shp dan *.Jpg

C. Survey

Teknis yang dilakukan dalam tahap survey adalah melakukan pengecekan dan pengukuran lapangan dari data sekunder yang ada dan melakukan pendataan terhadap kondisi existing dan perubahan-perubahan data di lapangan. Data yang disurvei meliputi :

- Nama pemilik
- Alamat
- Kelurahan/kecamatan
- Perkiraan Luas Bangunan

- Foto bangunan
- Kualitas bangunan
- Bentuk bangunan
- Fungsi bangunan
- Keterangan Jalan

D. Tahap Pengolahan Data

Dalam tahap ini data primer yang diperoleh pada tahap survei diinventarisir dan dicolecting dalam bentuk tabulasi data yang akan dijadikan sebagai data base. Kemudian setelah tabulasi data dilakukan dilanjutkan plotting data base tersebut kedalam peta digital. Ploting data base kedalam peta digital dilakukan untuk menggabungkan data atribut dan data spasial yang nantinya akan dijadikan sistem informasinya.

E. Pembuatan Sistem Informasi

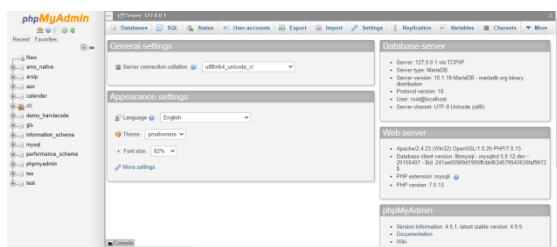
Dalam tahap pembuatan SIMTRABA ini dibuat dengan spesifikasi :

- 1) Program dibuat dengan software database yang menampilkan *layout* data spasial dan informasi atribut
- 2) Data peta yang ditampilkan menggunakan kaidah kartografi
- 3) Program yang disusun dapat dengan mudah dimengerti dan digunakan dalam sistem web
- 4) Memiliki menu dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris pada hal-hal yang janggal / asing apabila diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia

- 5) Proses cepat dengan penggunaan penyimpanan dengan kapasitas optimal
- 6) Di design dengan software berbasis website
- 7) Dapat di Update dan Upgrade.

F. Perancangan Basis Data

Untuk melakukan penempatan layer pada peta menggunakan basis data dengan format (.dbf) dan MySQL yang bertugas menjalankan sistemnya.



IV. PEMBAHASAN

A. Pemodelan Sistem

Secara garis besar sistem ini hanya melibatkan 2 pelaku utama yaitu Administrator dan user. Administrator adalah pelaku yang memiliki kepentingan adalah dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bengkulu Tengah.

Sedangkan user adalah pengguna lain yang membutuhkan informasi tentang tata ruang Kabupaten Bengkulu Tengah.

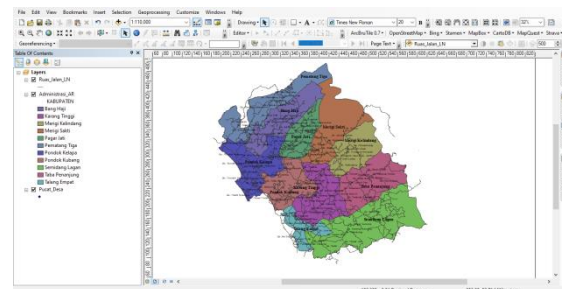
B. Implementasi

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menampilkan peta hasil survey bangunan dan peta tata ruang Kabupaten Bengkulu Tengah dalam bentuk peta digital sehingga masyarakat dapat melihat kapanpun dan dimanapun seperti tampilan berikut :

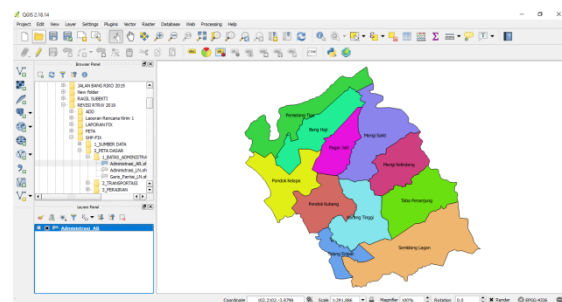


Pemodelan peta dilakukan pada aplikasi ArcGis dan QGis seperti berikut :

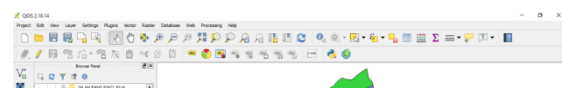
1. Pengolahan ArcGis

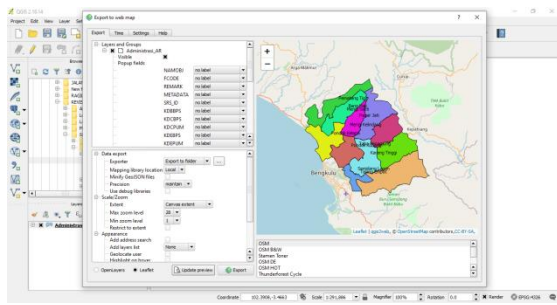


2. Pengolahan QGis



Lalu di import menuju database MySQL seperti berikut :

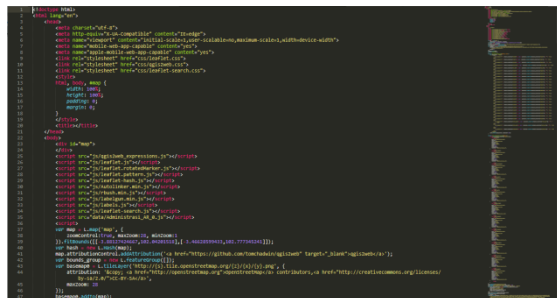




Tampilan pada web akan muncul sebagai berikut :



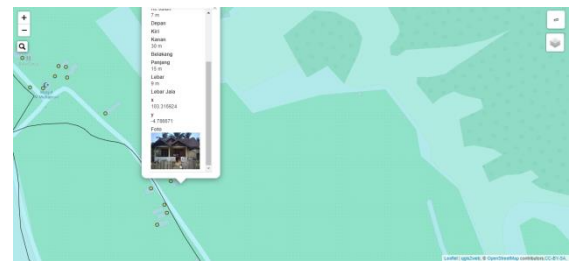
Untuk tampilan dengan modifikasi source code pada peta adalah sebagai berikut :



Maka akan terlihat :



Dan untuk tampilan data bangunan yang diperoleh :



Pada tampilan final di atas dapat terlihat beberapa atribut yang dapat membantu user dengan mudah dalam mengakses SIMTRABA ini.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari proses analisis, perencanaan dan implementasi yang dilakukan sebelumnya, maka :

- Dibuatnya Sistem Informasi Manajemen Tata Ruang dan Tata Bangunan (SIMTRABA) Kabupaten Bengkulu Tengah,
- Sistem yang dibangun dapat menampilkan secara *online* dan *offline* peta Kabupaten Bengkulu Tengah beserta lokasi dari bangunan dan peta Tata Ruang yang telah disusun
- Saran untuk pengembangan selanjutnya dari penelitian ini diharapkan terus melakukan *updating* agar data yang disajikan lebih relevan dan *up to date*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartanto, Rano., (2010). Perancangan Sistem Informasi Spasial Berbasis Web dalam Pengelolaan Tata Ruang Kota (Studi Kasus: Kota Semarang). Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi,

Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
Jakarta.

- [2] Hidayati, I. N., & Toyibullah, Y. (2011). Kajian Indeks Potensi Lahan Terhadap Pemanfaatan Rencana Tata Ruang Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kabupaten Sragen. MAJALAH ILMIAH GLOBE, 13(2).
- [3] Iskandar, F., Awaluddin, M., & Yuwono, B. D. (2016). Analisis Kesesuaian Penggunaan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang/Wilayah Di Kecamatan Kutoarjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Jurnal Geodesi Undip, 5(1), 1-7.
- [4] Paramarta, Komang A., (2013). Sistem Informasi Geografis Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Buleleng Berbasis Web. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Volume 2, Nomor 3, ISSN 2089-8673.
- [5] Santosa, Budi, dkk., 2014. Sistem Informasi Geografis Penataan Ruang Dan Bangunan Berbasis Web Di Kantor Dinas Cipta Karya, Tata Ruang Dan Perumahan Kota Pontianak. Prodi. Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta Jl. Babarsari No.2 Yogyakarta 55281
- [6] Sumirat, Lambang. P., Suhartoyo, Hengki. (2007). Sistem Informasi Pemetaan Tata Ruang Kota-Kabupaten dalam Bentuk Peta Grafis Berbasis Web. Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika Universitas Dr. Soetomo.

Pengukuran Kinerja Pustaka OpenALPR untuk Mengidentifikasi Secara Otomatis Citra *Real-time* Plat Nomor Kendaraan Indonesia

Arif Fadllullah¹, Dedy Harto² dan Ani Kurniawati³

^{1,2}Dosen Jurusan Teknik Elektro, Universitas Borneo Tarakan

³Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Borneo Tarakan

Jalan Amal Lama, No. 1, Tarakan, Kalimantan Utara

E-mail : arif.fadl@borneo.ac.id¹, dedy@borneo.ac.id², anikurniawati.teknik@gmail.com³

Abstract— OpenALPR is an open source library can be used to identify vehicle license plate types in various regions and countries automatically. This library is not only able to analyze the object image of a vehicle license plate number, but also is able to analyze the object of moving images video in real-time from the vehicle number plate. This study proposes measuring the extent of the OpenALPR library's performance in recognizing the real-time image of Indonesian vehicle number plates based on accuracy and distance. Based on trial results of 30 data, the average accuracy of OpenALPR library to convert real-time images into number plate string data was 73.3%, while the average distance of the standard camera in making a screen-shot to the image plate image data was 87.8 cm. The results showed that the OpenALPR library is accurately and effectively used as a pre-processing analysis of real-time object images of vehicle number plates, before entering the classification stage and processing further information.

Abstrak—OpenALPR adalah sebuah pustaka berlisensi opensource yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis plat nomor kendaraan di berbagai wilayah dan negara secara otomatis. Pustaka ini tidak hanya mampu menganalisis objek citra diam plat nomor kendaraan, tetapi juga mampu menganalisis objek citra bergerak/video secara *real-time* dari plat nomor kendaraan. Penelitian ini mengusulkan untuk dilakukan pengukuran sampai sejauh mana kinerja pustaka OpenALPR dalam merekognisi citra *real-time* plat nomor kendaraan Indonesia berdasarkan akurasi dan jarak. Berdasarkan hasil uji coba terhadap pengambilan data primer citra *real-time* kendaraan bermotor roda dua sebanyak 30 data, diperoleh bahwa rata-rata hasil akurasi OpenALPR untuk mengubah citra *real-time* ke dalam data string plat nomor sebesar 73,3%, sedangkan rata-rata jarak kamera standar dalam melakukan screenshoot ke data citra plat nomor sebesar 87,8 cm. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pustaka OpenALPR akurat dan efektif digunakan sebagai analisis pra-processing objek citra *real-time* plat nomor kendaraan, sebelum masuk ketahapan klasifikasi dan pengolahan informasi lebih lanjut.

Kata Kunci— Citra *real-time*, openALPR, opensource, plat nomor kendaraan bermotor Indonesia

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini teknologi deteksi berbasis sensor kamera digital telah banyak digunakan secara meluas, baik itu di bidang industri, jasa, transportasi, robotika, kedokteran, satelit, *smart city* dan lain sebagainya. Hal ini dikarenakan sensor kamera memiliki keunggulan dalam hal tingkat efisiensi dan fleksibilitas penggunaan yang lebih baik bila dibandingkan dengan jenis-jenis sensor yang lainnya, karena cakupan pengambilan objek dan penafsiran atas objek yang ditangkap oleh citra dapat diubah-ubah tergantung kebutuhan sistem. Untuk itu, objek citra yang ditangkap oleh sensor kamera biasanya masih berupa citra mentah yang perlu diolah dan dianalisis kembali oleh suatu algoritma tertentu, sehingga dapat dipisahkan antara bagian area citra yang akan diambil (ROI/ *region of interest*) untuk pengolahan atau klasifikasi lebih lanjut dengan *background* atau *noise* yang perlu dibuang.

Salah satu ROI citra yang banyak ditangkap kamera untuk pengolahan dan analisis citra lebih lanjut adalah plat nomor kendaraan bermotor. Hal ini dikarenakan nomor yang tertera di plat nomor kendaraan bermotor merupakan

tanda pengenal dari suatu kendaraan tersebut yang diberikan oleh pihak kepolisian. Masing-masing kendaraan bermotor memiliki nomor polisi yang berbeda-beda, sehingga dapat digunakan sebagai alat identifikasi unit untuk kasus-kasus tertentu yang melibatkan kendaraan bermotor. Telah banyak penelitian yang telah menggunakan citra plat nomor kendaraan sebagai alat identifikasi otomatis, diantaranya tilang elektronik untuk penindakan pelanggaran lalu lintas, penerapan sistem parkir cerdas [1], penerapan administrasi pembayaran parkir dan portal otomatis [2] [3], otomatisasi buka tutup pintu gerbang parkir berbasis kamera [4] dan lain sebagainya.

Hanya saja dari beberapa penelitian tersebut masih terdapat kelemahan, seperti: 1) citra yang diolah masih berupa citra diam bukan citra bergerak; 2) data training untuk mendeteksi ROI plat nomor kendaraan masih sangat sedikit, sehingga hasil pendeteksian kurang akurat; dan 3) metode yang digunakan tidak robust terhadap bentuk, warna, dan tekstur citra plat nomor, sehingga salah dalam proses identifikasi; 4) terdapat penelitian yang akurasi identifikasinya sangat tinggi, tetapi menggunakan pustaka

ALPR (*Automatic License Plate Recognition*) yang komersial dan kamera yang digunakan beresolusi tinggi, sehingga biaya investasi yang dikeluarkan menjadi mahal.

Oleh karena itu, perlu alternatif lain untuk memaksimalkan penggunaan sensor kamera dengan lensa standar, namun mampu mendeteksi objek plat nomor kendaraan bermotor secara otomatis dengan cukup baik. Pustaka OpenALPR merupakan salah satu pustaka alternatif dalam mendeteksi citra plat nomor kendaraan bermotor yang memiliki keunggulan lisensi yang bersifat *cross-platform* dan *opensource* (gratis). Pustaka ini tidak hanya mampu menganalisis objek citra diam plat nomor kendaraan, tetapi juga mampu menganalisis objek citra bergerak/video secara *real-time* dari plat nomor kendaraan dengan dilengkapi fitur data training citra plat nomor berjumlah ribuan. Selain itu, pustaka ini mampu mengenali berbagai jenis plat nomor yang berbeda-beda untuk masing-masing negara, termasuk plat nomor Indonesia. Akan tetapi, sampai saat ini belum ada penelitian yang mengkaji sejauh mana kemampuan pustaka OpenALPR dalam mengidentifikasi ROI plat nomor kendaraan bermotor dari suatu citra *real-time* kendaraan bermotor yang diambil menggunakan kamera dengan lensa standar, seperti kamera *handphone* untuk kasus plat nomor negara Indonesia, khususnya plat nomor Kalimantan Utara.

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan untuk mengukur kinerja pustaka OpenALPR dalam merekognisi citra bergerak/video plat nomor kendaraan secara *real-time*. Caranya adalah citra bergerak/video plat nomor kendaraan ditangkap menggunakan kamera *handphone* berlensa standar. Citra tersebut kemudian ditransfer ke dalam komputer PC untuk selanjutnya diekstrak menggunakan pustaka OpenALPR agar diperoleh rekognisi digit-digit data string plat nomor. Data string plat nomor inilah yang kemudian dibandingkan dan dicocokkan dengan digit plat nomor dari data citra sebenarnya menggunakan rumus akurasi dan rata-rata jarak.

II. METODE PENELITIAN

A. Pengenalan OpenALPR

OpenALPR merupakan sebuah pustaka rekaman plat lisensi secara otomatis (dalam bahasa Inggris disebut *Automatic License Plate Recognition*) yang *opensource* atau berlisensi gratis dan terbuka dan ditulis dalam bahasa C++. Pustaka ini memiliki kelebihan yakni kemampuannya yang tidak hanya mampu menganalisis objek plat nomor kendaraan berbahan citra, tetapi juga mampu menganalisis objek plat nomor dari bentuk video/citra bergerak guna merekognisi/memisahkan objek plat nomor dengan objek lain dalam video [5].

Termasuk keunggulannya menangkap objek plat nomor dari citra atau video dalam berbagai posisi, jarak, dan kemiringan objek. Output yang dihasilkan dari pustaka ini adalah representasi hasil rekognisi dalam bentuk karakter/teks string dari setiap karakter plat. Saat ini

pustaka OpenALPR telah memiliki jutaan data training citra plat nomor dari format berbagai negara, termasuk sudah dapat digunakan untuk format plat nomor kendaraan Indonesia. Selain itu, pustaka OpenALPR juga memiliki kelebihan lain yaitu mendukung teknologi *cross-platform* sehingga secara langsung dapat diintegrasikan dan dioperasikan ke dalam berbagai bahasa pemrograman, seperti C#, Java, Node.js, Go, Python, dan lain sebagainya, serta mampu diinstall dan diaplikasikan ke dalam berbagai sistem operasi, seperti Linux, Mac OSX, dan Windows [6].



Gambar 1. Teknik OpenALPR mendeteksi plat nomor

Gambar 1 menunjukkan bagaimana kemampuan pustaka OpenALPR dalam mendeteksi plat nomor kendaraan dari sebuah citra yang kemudian dikonversi ke dalam bentuk data string dengan persentase keberhasilan 88,94 % dan waktu pemrosesan hanya 152,94 ms. Hal ini menegaskan bahwa pustaka OpenALPR unggul dalam kecepatan dan keakuratan identifikasi plat nomor kendaraan [6].

B. Instalasi OpenALPR

OpenALPR merupakan sebuah pustaka rekaman plat lisensi secara otomatis (dalam bahasa Inggris disebut *Automatic License Plate Recognition*) yang *opensource* atau berlisensi gratis dan terbuka dan ditulis dalam bahasa C++ [5]. Output yang dihasilkan dari pustaka ini adalah representasi hasil rekognisi dalam bentuk karakter/teks string dari setiap karakter plat. Pustaka OpenALPR juga memiliki kelebihan lain yaitu mendukung teknologi *cross-platform* sehingga secara langsung dapat diintegrasikan dan dioperasikan ke dalam berbagai bahasa pemrograman, seperti C#, Java, Node.js, Go, Python, dan lain sebagainya, serta mampu diinstall dan diaplikasikan ke dalam berbagai sistem operasi, seperti Linux, Mac OSX, dan Windows [6]. Selain itu, pustaka OpenALPR tidak hanya mampu merekognisi citra diam, tetapi juga citra bergerak/real time yang sebenarnya juga merupakan citra diam, namun terdiri dari sekumpulan frame-frame citra [7].

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menginstalasi OpenALPR di sistem operasi Windows [8]:

- Pastikan telah terinstal Visual Studio yang setidaknya 2008 atau lebih tinggi.
- Unduh dan pasang cmake untuk windows:

- <http://www.cmake.org/cmake/resources/software.html>
- c. Unduh OpenCV untuk Windows (2.4.8 saat ini):
<http://opencv.org/>
 - d. Unduh kode sumber Tesseract OCR dan file proyek VS2008 (3.0.4 pada saat ini)
<https://code.google.com/p/tesseract-ocr/downloads/list>
 - e. Unduh paket pengembangan Leptonica (Tesseract requirement) vs2008
<https://code.google.com/p/leptonica/downloads/list>
 - f. Unduh kode sumber OpenALPR dari GitHub
<https://github.com/openalpr/openalpr>
 - g. Buat direktori pustaka dan masukkan OpenCV dan Tesseract ke dalamnya.
 - h. Kompilasi OpenCV dan Tesseract
 - OpenCV mengharuskan untuk menggunakan cmake (CD ke dalam direktori dan ketik cmake. Untuk membuat proyek VisualStudio).
 - Tesseract mengharuskan Anda mengarahkannya ke header leptonica dan pustaka binari sebelum dikompilasi.
 - Perhatikan bahwa tesseract harus dikompilasi sebagai sebuah pustaka. Pastikan juga bahwa mode kompilasi Anda cocok untuk setiap proyek (misalnya, Release vs Debug).
 - i. Perbarui file CMakeLists.txt di direktori src OpenALPR untuk menunjuk ke folder untuk pustaka Tesseract dan OpenCV.
 - j. Menggunakan command prompt, CD ke direktori src openalpr dan ketik "cmake."
 - k. Bukalah Visual Studio dan lakukanlah kompilasi.
 - l. Jika semua berjalan dengan baik, harus ada header "alpr" yang dapat dieksekusi. Untuk menjalankannya, dibutuhkan sejumlah DLL dari OpenCV. Cari DLL di direktori OpenCV dan salinlah DLL tersebut ke *executable* proyek yang akan dibuat.
 - m. Terakhir, isi main program *executable* proyek yang akan dibuat sesuai dengan isi program yang diinginkan, dalam hal ini adalah program mengcapture citra *real-time* dan mengkonversi ke dalam data string plat nomor menggunakan header alpr.

C. Cara Penggunaan OpenALPR

Pertama, install pustaka OpenALPR ke platform target sesuai dengan langkah-langkah yang dijabarkan pada subbab II.B. Pastikan bahwa perangkat lunak berjalan dengan mengujinya menggunakan perintah baris perintah alpr. Binar pra-kompilasi tersedia untuk Windows 32/64-bit dan Ubuntu Linux. Berikutnya adalah:

- a. Tambahkan "alpr.h" sebagai file include ke proyek kita.
- b. Sertakan file openalpr.dll (Windows) atau libopenalpr.so (Unix) ke *executable* proyek yang akan dibuat.
- c. Letakkan direktori openalpr.conf dan runtime_data di lokasi yang sama dengan *executable* proyek yang akan dibuat.
- d. Terakhir, isi main program *executable* proyek yang akan dibuat sesuai dengan isi program yang diinginkan.

Gambar 2 menunjukkan contoh sederhana program

mengcapture citra diam dan mengkonversi ke dalam data string plat nomor.

```
using openalprnet;

var alpr = new AlprNet("us",
"/path/to/openalpr.conf",
"/path/to/runtime_data");

if (!alpr.IsLoaded())
{
    Console.WriteLine("OpenAlpr failed
to load!");
    return;
}

// Optionally apply pattern matching
for a particular region

alpr.DefaultRegion = "md";

var results =
alpr.Recognize("/path/to/image.jpg");

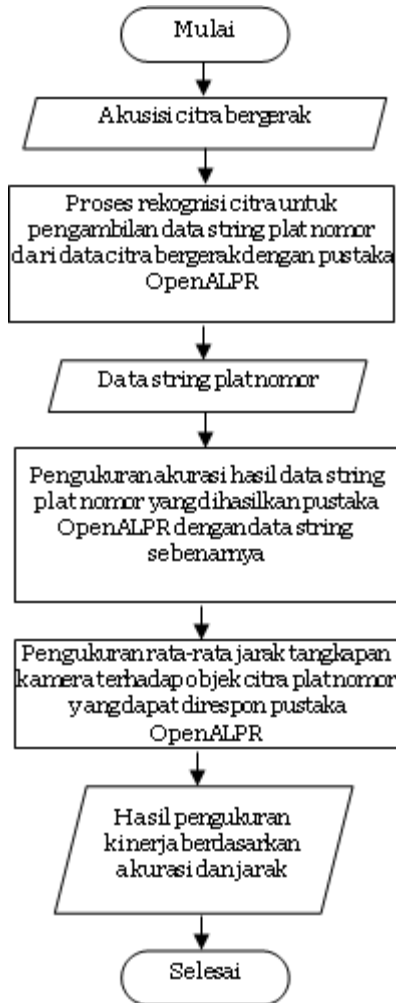
int i = 0;

foreach (var result in results.Plates)
{
    Console.WriteLine("Plate {0}: {1}");
}
```

Gambar 2. Program Sederhana OpenALPR pada VB.Net

D. Flowchart Pengukuran Kinerja

Secara umum, rancangan *flowchart* pengukuran kinerja OpenALPR dapat dilihat pada Gambar 3. Rancangan penelitian ini dimulai dengan menangkap citra bergerak (video) kendaraan roda dua secara *real time* menggunakan kamera berlensa standar (kamera *handphone* berukuran 4 mm). Citra bergerak yang telah ditangkap oleh kamera kemudian ditransfer ke dalam mini PC. Pada mini PC, citra bergerak tersebut diproses dan direkognisi menggunakan pustaka OpenALPR, hingga hanya menghasilkan segmentasi citra plat nomor. Citra segmentasi plat nomor kemudian dikonversi oleh pustaka OpenALPR menjadi data string uji (data dalam bentuk digit bukan citra). Selanjutnya data string uji plat nomor yang dihasilkan oleh pustaka OpenALPR dibandingkan dan dicocokkan dengan data string plat nomor acuan (hasil visual sebenarnya) guna mengetahui kinerja akurasi, serta sebelumnya dihitung juga rata-rata jarak saat kamera secara otomatis mampu menangkap pergerakan objek citra bergerak/video plat nomor.



Gambar 3. Flowchart Pengukuran Kinerja

E. Teknik Pengambilan Sampel Data

Teknik pengambilan sampel data uji penelitian ini bersifat primer yang diperoleh peneliti melalui proses akuisisi data citra plat nomor kendaraan roda dua secara *real-time* sebanyak 30 data menggunakan kamera handphone. Format plat nomor kendaraan bermotor Indonesia yang digunakan adalah KU dan KT untuk wilayah Kalimantan Utara. Contoh format plat nomor dapat dilihat pada Gambar 4. Data inilah yang ke-mudian diujicobakan dan diolah menggunakan pustaka OpenALPR dengan spesifikasi dapat dilihat dalam Tabel 1.



Gambar 4. Contoh Format Plat Nomor Kendaraan Bermotor KU

Tabel 1. Spesifikasi Minimum Sistem

| Jenis | Spesifikasi |
|--------------------|--|
| Prosesor | Intel Core I5, 3,00 Ghz |
| Memori | 4,00 GB |
| Sistem Operasi | Windows 7 |
| Penyimpanan | 1 GB |
| Bahasa Pemrograman | VB.Net |
| Library Tambahan | OpenALPR, OpenCV v2.4.8+, Tesseract OCR v3.0.4 |
| Kamera | Handphone (lensa berukuran 4 mm) |

Selain itu, data diambil mulai dari jarak terjauh (1,5 m), kemudian perlahan kamera didekatkan ke objek hingga pustaka berhasil menangkap/mengcapture secara otomatis citra objek dengan mengubahnya ke dalam data string plat nomor objek tersebut secara benar. Jika belum benar, maka ulangi langkah pengambilan data citra maksimal sebanyak 5 kali pengambilan untuk objek citra yang sama. Jika sampai 5 kali pengambilan, pustaka OpenALPR tidak mampu mengcapture dan merekognisi citra objek, maka pengujian dilakukan untuk data berikutnya.

F. Rumus Evaluasi

Hasil identifikasi dari sistem usulan kemudian dianalisis dan dievaluasi menggunakan rumus akurasi sebagai berikut:

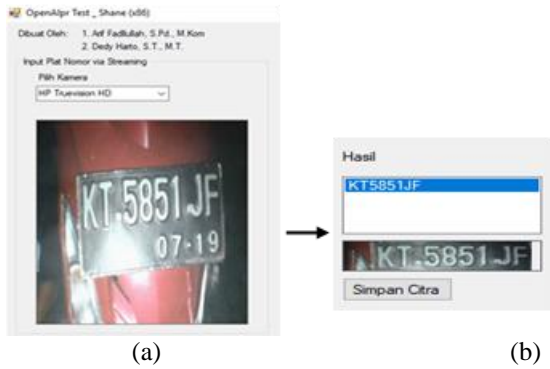
$$Akurasi = \left(1 - \frac{|\sum DA - \sum DHR|}{\sum DA} \right) \times 100 \tag{1}$$

Dimana $\sum DA$ merupakan banyaknya data acuan citra plat nomor yang akan diujicobakan yakni sebanyak 30 data citra), sedangkan $\sum DHR$ merupakan banyaknya data citra plat nomor yang berhasil dikonversi oleh pustaka OpenALPR menjadi *string* plat nomor. Selain itu, untuk menguji jarak tangkapan kamera terhadap objek citra plat nomor yang dapat direspon pustaka OpenALPR untuk dikonversi ke dalam data string plat nomor adalah sebagai berikut:

$$ratajarak = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} \tag{2}$$

Dimana $\sum_{i=1}^n S_i$ merupakan nilai jarak (diperoleh saat kamera menangkap objek citra plat nomor untuk setiap data) yang dijumlahkan sampai data ke-n, sedangkan n merupakan banyaknya data citra yang berhasil ditangkap kamera.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

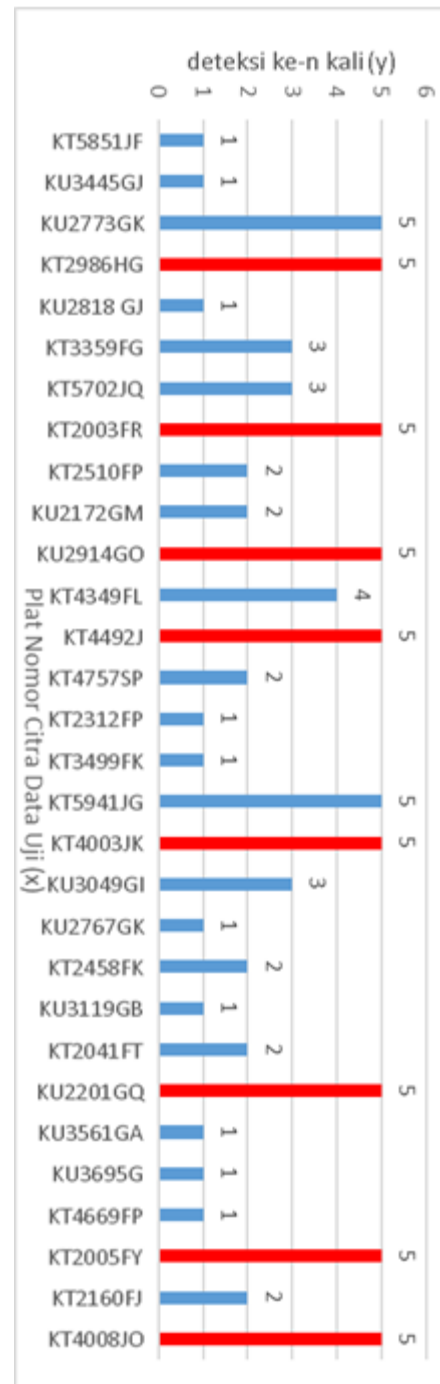


Gambar 5. Alur sistem dalam mengubah citra *real-time* plat nomor kendaraan menjadi data string plat nomor kendaraan, (a) Saat proses akuisisi citra *real-time*, (b) hasil rekognisi citra oleh pustaka OpenALPR

Gambar 5. merupakan hasil bagaimana pustaka OpenALPR mampu mengubah citra bergerak kendaraan bermotor dengan nopol KT5851JF secara *real-time* (Gambar 5.a) yang masih terdapat bias citra lain seperti body, lampu motor dan area background menjadi data cropping citra plat nomor dengan reduksi bias dan nilai string plat nomor kendaraan sebenarnya (Gambar 5.b) yaitu KT5851JF. Proses *capture* citra plat nomor sendiri dilakukan secara otomatis oleh pustaka OpenALPR.

Lebih lanjut, untuk mengetahui tingkat akurasi pustaka OpenALPR dalam melakukan analisis citra *real-time* plat nomor menjadi data *string* plat nomor kendaraan, maka dilakukan evaluasi menggunakan rumus yang dijelaskan pada subbab II.F. Hasil pengujian pustaka OpenALPR dalam menganalisis 30 data citra *real-time* plat nomor kendaraan dengan noise dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 6 diperoleh bahwa $\sum DA = 30$ citra *real time* plat nomor yang berhasil dikonversi ke dalam bentuk data *string* oleh pustaka OpenALPR sebanyak $\sum DHR = 22$ citra. Sedangkan citra real time plat nomor yang gagal dikonversi hingga 5 kali percobaan pendeteksian sebanyak 8 citra. Untuk itu, berdasarkan rumus akurasi diperoleh nilai akurasi akurasi pustaka OpenALPR untuk 30 data citra plat nomor kendaraan bermotor Indonesia sebesar 73,3%.

Berikutnya hasil pengujian seberapa jauh jarak kamera dengan objek citra *real-time* yang dapat diproses oleh pustaka OpenALPR (dengan meniadakan 8 citra yang gagal ditangkap kamera atau gagal diproses oleh pustaka OpenALPR) dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 6. Hasil pengujian sistem dalam mengakuisisi citra plat nomor menjadi data *string*

Tabel 2. Jarak Tangkapan Kamera Terhadap Objek Citra Plat Nomor Yang Dapat Direspon Pustaka OpenALPR

| No. | Nomor Polisi | Jarak (dalam cm) |
|-----|--------------|------------------|
| 1. | KT5851JF | 102 |
| 2. | KU3445GJ | 85 |
| 3. | KU2773GK | 71 |
| 4. | KU2818GJ | 83 |

| No. | Nomor Polisi | Jarak (dalam cm) |
|---------------------------------|--------------|---------------------|
| 5. | KT3359FG | 92 |
| 6. | KT5702JQ | 79 |
| 7. | KT2510FP | 75 |
| 8. | KU2172GM | 80 |
| 9. | KT4349FL | 70 |
| 10. | KT4757SP | 90 |
| 11. | KT2312FP | 103 |
| 12. | KT3499FK | 110 |
| 13. | KT5941JG | 69 |
| 14. | KU3049GI | 78 |
| 15. | KU2767GK | 108 |
| 16. | KT2458FK | 88 |
| 17. | KU3119GB | 100 |
| 18. | KT2041FT | 77 |
| 19. | KU3561GA | 95 |
| 20. | KU3695G | 91 |
| 21. | KT4669FP | 105 |
| 22. | KT2160FJ | 81 |
| $\sum_{i=1}^n s_i$ | | 1932 |
| Rata-rata jarak kamera ke objek | | 87,8 |

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa rata-rata jarak kamera (resolusi 13MP) ke objek plat nomor yang dapat direspon oleh pustaka OpenALPR sebesar 87,8 cm dengan rincian jarak terjauh yang dapat diambil adalah 110 cm dan jarak terdekat adalah 69 cm.

Hasil kinerja akurasi yang diperoleh menunjukkan bahwa pustaka OpenALPR akurat dalam mendeteksi objek yang didalamnya terdapat citra plat nomor untuk kemudian dikonversi secara otomatis ke dalam data string plat nomor. Hanya saja masih terdapat kesalahan akurasi sebesar 26,7%, karena disebabkan adanya beberapa faktor kesalahan konversi yang dilakukan pustaka OpenALPR, diantaranya: 1) Pada saat proses pengambilan citra *real-time*, citra memiliki noise yang cukup banyak pada area plat nomor, seperti coretan kecil, warna plat yang pudar, dan pencahayaan yang redup/gelap saat proses pengambilan citra, sehingga menghilangkan sebagian tulisan di citra plat nomor; 2) Posisi citra plat nomor yang akan dianalisis berada tidak lurus dengan posisi kamera, sehingga kamera sulit mengambil data citranya, serta citra plat nomor diambil dalam keadaan miring; 3) Sistem gagal mengidentifikasi string plat nomor kendaraan berdasarkan citra plat nomor karena terdapat beberapa angka atau huruf yang penulisannya memiliki kemiripan satu dengan yang lain, seperti huruf "0 dengan O, Q, D atau huruf I dengan 1, J".

Misalnya citra *real-time* kendaraan dengan plat nomor KT4003JK ketika dianalisis oleh pustaka OpenALPR malah menghasilkan data string dengan nilai "KT4003IK", dimana terdapat kesalahan akurasi pada digit ke-4 dan 5 (seharusnya "0", bukan "O") dan digit ke-7 (seharusnya "J", bukan "I"). Kesalahan identifikasi pustaka OpenALPR

makin terlihat jelas ketika ada huruf yang pudar sehingga terlihat seperti huruf yang lain.

Kemudian dari hasil rata-rata jarak kamera (lensa standar 4 mm) ke objek plat nomor yang dapat direspon oleh pustaka OpenALPR menunjukkan bahwa pustaka OpenALPR mampu mendeteksi plat nomor dengan jangkauan jarak mencapai setengah meter lebih. Akan tetapi, hal ini juga tergantung dari objek yang ditangkap apakah di area sekitarnya terdapat noise yang mengganggu apa tidak. Dari hasil percobaan terdapat beberapa plat nomor yang diambil dengan sangat dekat oleh kamera. Ini terjadi pada plat nomor yang memiliki kemiripan bentuk, sehingga untuk memastikan apakah digit data citra plat nomor dapat dikonversi dengan benar menjadi data string plat nomor oleh pustaka OpenALPR, maka kamera perlu didekatkan. Namun, ada juga objek plat nomor yang secara digit jelas, tetapi kamera masih perlu didekatkan. Ini dikarenakan tidak hanya *noise* disekitar plat nomor yang mengganggu (warna plat dan garis-garis digit plat nomor memudar/tidak terlihat dan plat nomor berdebu) tetapi juga noise pencahayaan ikut berpengaruh.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran kinerja OpenALPR diperoleh bahwa nilai akurasi pustaka OpenALPR dalam mengkonversi citra plat nomor kendaraan menjadi data string plat nomor sebesar 73,3%, serta nilai rata-rata jarak kamera berlensa standar ke objek plat nomor yang dapat direspon oleh pustaka OpenALPR sebesar 87,8 cm. Hasil pengukuran kinerja ini menunjukkan bahwa pustaka OpenALPR akurat dan efektif digunakan sebagai analisis *pra-processing* objek citra bergerak/video plat nomor kendaraan untuk menjadi data *string* plat nomor, sebelum masuk ketahapan klasifikasi dan pengolahan informasi lebih lanjut. Perlu dilakukan perbaikan dalam pengambilan citra plat nomor, diantaranya menggunakan kamera dengan lensa dan resolusi tinggi, sehingga analisis pustaka OpenALPR dapat menjadi lebih detail. Selain itu, juga perlu dilakukan modifikasi algoritma OpenALPR agar deteksi citra plat nomor dapat lebih akurat dan efektif, serta robust/tahan terhadap berbagai posisi dan jarak objek citra yang akan ditangkap kamera.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada LPPM Universitas Borneo Tarakan sebagai pemberi dana hibah dan mahasiswa teknik elektro yang turut bekerja sama dalam tim sebagai pembantu lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Rahmawati, K. A. Wibisono and F. Dwima, "Analisis Sistem Parkir Cerdas Berbasis OCR (Optical Character Recognition) menggunakan Metode Confusion Matrix," in Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) V, Mataram, 2017.
- [2] A. Bahtiar, "Sistem Deteksi Nomor Polisi Mobil dengan menggunakan Metode Haar Classifier dan OCR guna Mempermudah Administrasi Pembayaran Parkir," Journal of

- Information and Technology (J-Intech), vol. 4, no. 1, pp. 40-46, 2017.
- [3] G. A. Udayana, I. G. M. Darmawiguna and I. M. G. Sunarya, "Pengembangan Prototipe Portal Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi," Karmapati (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika), vol. 5, no. 2, 2016.
- [4] J. Reswandi, P. Pangaribuan and R. Atmaja, "Rancang Bangun Prototype Kendali Pintu Gerbang Parkir Berbasis Pelat Nomor Polisi dan Barcode menggunakan Pengolahan Citra Digital," eProceedings of Engineering, vol. 2, no. 1, 2015.
- [5] OpenALPR, "OpenALPR Documentation," 2017. [Online]. Available: <http://doc.openalpr.com/>. [Accessed 28 Juni 2018].
- [6] M. Hill(1), "OpenALPR - User Guide," 2015. [Online]. Available: <https://github.com/openalpr/openalpr>. [Accessed 28 Juni 2018].
- [7] E. Prasetyo, Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab, 1 ed., Yogyakarta: Andi Offset, 2011.
- [8] M. Hill(2), "Compilation instructions (Windows)," 2015. [Online]. Available: [https://github.com/openalpr/openalpr/wiki/Compilation-instructions-\(Windows\)](https://github.com/openalpr/openalpr/wiki/Compilation-instructions-(Windows)). [Accessed 6 28 2018].

Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi WSN Menggunakan *Confusion Matrix*

Banu Putri Pratiwi¹, Ade Silvia Handayani² dan Sarjana³

^{1,2,3}*Jurusan TEKNIK ELEKTRO, Politeknik Negeri Sriwijaya*

Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Kec Ilir Barat I, Kota Palembang

E-mail : banuputri97@gmail.com¹, ade_silvia@polsri.ac.id², sarjana@polsri.ac.id³

Abstract— Air quality is very important in an industrial environment that is mandatory for monitoring. Especially in urban areas, as it would have a direct effect on both the public health and the comfort of cities. The air quality comes from both natural activities and human activity. To do air quality measurements one of the USES of communication technology and information in air quality measurements is a wireless network of network sensors (WSN). from the results of these air quality measurements, the method has been a confusion matrix. The purpose is to know value levels of accuracy, precision, and recall in an air-quality monitoring device. Based on the comparative confusion matrix calculations of 96%, node 2 is 99% and node 3 is 99%.

Keywords — Air Quality; Confusion Matrix; Wireless Sensor Network

*Abstrak— Kualitas udara sangatlah penting dalam lingkungan industri yang wajib untuk monitor. Terutama di daerah perkotaan, karena akan berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat maupun kenyamanan kota. Timbulnya kualitas udara ini berasal dari aktivitas alam maupun dari aktivitas manusia. Untuk melakukan pengukuran kualitas udara maka salah satu pemanfaatan teknologi komunikasi dan informasi dalam pengukuran kualitas udara yaitu dengan jaringan *wireless sensor network* (WSN). Dari hasil pengukuran kualitas udara ini menggunakan metode *confusion matrix*. Tujuan mengetahui tingkat nilai akurasi, presisi dan *recall* dalam suatu alat monitoring kualitas udara. Berdasarkan perhitungan *confusion matrix* secara keseluruhan node 1 sebesar 96% , node 2 sebesar 99% dan node 3 sebesar 99%.*

Kata kunci — Confusion Matrix; Kualitas Udara; Wireless Sensor Network

I. PENDAHULUAN

Kualitas udara merupakan faktor penting bagi kesehatan manusia dan merupakan perhatian jangka panjang. Terutama di daerah perkotaan, karena akan berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat maupun kenyamanan kota. Timbulnya kualitas udara ini berasal dari aktivitas alam maupun dari aktivitas manusia. Kualitas udara cukup memprihatinkan dalam kondisi sekarang ini. Banyak sekali kegiatan manusia yang dibuat sehingga menghasilkan pencemaran udara. Berbagai pencemaran udara dapat dibedakan berasal dari kegiatan antara lain, transportasi, pabrik industri, perkantoran, dan perumahan. Sehingga polusi udara dapat berakibat asap buangan transportasi meningkat dua kali lipat pada 2000 berdasarkan kondisi 1999 dan

diperkirakan 10 kali pada 2020[1]. Kualitas udara merupakan salah satu elemen dalam lingkungan industri yang wajib di monitor. Pada umumnya, pengukur kualitas udara dilakukan per 3 bulan sekali kualitas udara guna mengetahui adanya perubahan atau tingkat pencemaran udara baik oleh gas-gas tertentu dan suspen particulate (TSP)/debu di udara[2]. Negara Indonesia menggunakan Indeks yang diatur adalah Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), adapun sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP 45/MENLH/1997 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara. [3].

Proses pengukuran kualitas udara dapat menjadi salah satu solusi untuk mengetahui kondisi pada suatu wilayah. Pengukuran pada

alat monitoring kualitas udara dengan jaringan berbasis multi sensor menggunakan kabel akan memakan biaya yang cukup mahal pada wilayah yang luas. Di era digitalisasi ini, teknologi komunikasi berkembang semakin pesat. Manfaat yang dirasakan akibat perkembangan tersebut menjadikan teknologi komunikasi semakin penting dan dibutuhkan oleh banyak kalangan. Salah satu manfaat teknologi komunikasi dan informasi dalam pengukuran kualitas udara yaitu dengan jaringan *wireless sensor network* (WSN). *Wireless Sensor Network* merupakan suatu sistem jaringan nirkabel yang terdiri dari beberapa sensor node[4] Wireless Sensor Network (WSN) merupakan perangkat otonom yang secara khusus didistribusikan menggunakan sensor dalam memantau kondisi fisik atau lingkungan seperti suhu, suara, getaran, tekanan, pergerakan di lokasi yang berbeda [5]. Sehingga pengukuran ini dapat dilakukan secara *real time*.

Dalam penelitian ini, hasil pengukuran kualitas udara menggunakan metode *confusion matrix*. *Confusion Matrix* adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining[6]. Sehingga untuk mengetahui tingkat nilai akurasi, presisi dan *recall* dalam suatu alat monitoring kualitas udara. Kinerja dari node sensor tersebut adalah mengumpulkan data pengukuran dari parameter-parameter kualitas udara yang meliputi CO, CO2, HC, PM10 serta suhu dan kelembaban.

II. METODE PENELITIAN

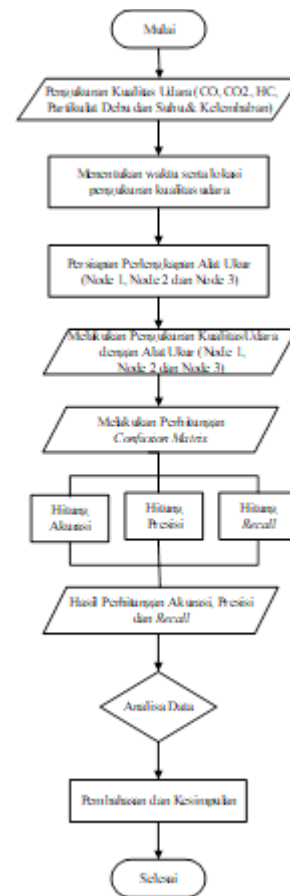
A. Perancangan Penelitian

Perancangan dalam penelitian menunjukkan kerangka penelitian yang tertera pada blok diagram sistem secara keseluruhan. Blok diagram pada gambar 1 merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu penelitian, karena dari blok diagram rangkaian

ini lah dapat diketahui keseluruhan blok diagram rangkaian tersebut akan menghasilkan suatu sistem kerja pada penelitian.

B. Pelaksanaan Pengukuran

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di tiga lokasi yang berbeda. Perangkat keras yang mendukung pelaksanaan pengukuran berupa alat node dengan teknologi *Wireless Sensor Network* pada gambar 2. Pengukuran dilaksanakan pada tanggal 13 Juli 2020 sampai 22 Juli 2020. Pada waktu pagi, siang dan sore hari dengan rentang waktu 09.00-16.00 WIB.



Gambar 1 Flowchart Perancangan Sistem Keseluruhan Penelitian



Gambar 2 Alat Ukur Node 1, Node 2 dan Node

C. Model Metode Confusion Matrix

| | | Observed | |
|-----------------|-------|---------------------|---------------------|
| | | True | False |
| Predicted Class | True | True Positive (TP) | False Positive (FP) |
| | False | False Negative (FN) | True Negative (TN) |

Gambar 3 Confusion Matrix[7]

Dimana :

1. TP adalah *True Positif*, yaitu jumlah data positif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem.
2. TN adalah *True Negatif*, yaitu jumlah data negatif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem.
3. FN adalah *False Negatif*, yaitu jumlah data negatif namun terklasifikasi salah oleh sistem.
4. FP adalah *False Positif*, yaitu jumlah data positif namun terklasifikasi salah oleh sistem.

Dengan kata lain, nilai akurasi merupakan perbandingan antara data yang terklasifikasi

benar dengan keseluruhan data. Nilai akurasi dapat diperoleh dengan persamaan[8] :

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai presisi menggambarkan jumlah data kategori positif yang diklasifikasi secara benar dibagi dengan total data yang diklasifikasi positif, Presisi dapat diperoleh dengan persamaan:

$$Presisi = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\% \quad (2)$$

Sementara itu, *recall* menunjukkan beberapa persen data kategori positif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\% \quad (3)$$

Error adalah kasus yang diidentifikasi salah dalam sejumlah data, sehingga dapat dilihat seberapa besar tingkat kesalahan pada sistem yang digunakan. Persentase error dapat dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 4 di bawah ini:

$$Error = \frac{FP}{TP} \times 100\% \quad (4)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

B. Hasil Data Pengukuran Node

Hasil pengukuran kualitas udara ini dilakukan pada area parkir kampus Politeknik Negeri Sriwijaya. Pengukuran menggunakan sistem monitoring berupa Node 1, Node 2 dan Node 3. Data ditampilkan di dalam database pada web *sever*. Hasil pengukuran Node 1 terdapat 2049 data, sedangkan Node 2 terdapat 2062 data dan Node 3 terdapat 2091 data. Berikut ini beberapa sampel data dalam pengukuran seminggu.

1. Hasil Pengukuran Node 1

Node 1 dilakukan pengukuran pada lokasi Lapangan Parkiran KPA Politeknik Negeri Sriwijaya, dimana pada Gambar 4 adalah titik penempatan pengukuran dari node 1.



Gambar 4 Lokasi Pengukuran Node 1 di Lapangan Parkiran KPA

Tabel 1 Sampel Data Node 1

| No | CO (ppm) | CO2 (ppm) | HC (ppm) | Dust ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Temperature ($^{\circ}\text{C}$) | Humidity (%) | Tanggal/Jam | Kualitas Udara |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|------------------------|----------------|
| 1 | 14.8538087 94289254 | 394.724753 9484679 | 486.484806 2624751 | 18.758842 9313417 | 33.0 | 75.0 | 2020-07-13 08:02:31 | Normal |
| 2 | 14.9483359 95306236 | 397.143530 11511463 | 461.239417 0949106 | 17.929370 284717745 | 33.0 | 68.0 | 2020-07-13 09:02:05 | Normal |
| 3 | 15.0396036 3766746 | 329.486438 45012714 | 360.927801 00985215 | 24.288660 575501382 | 26.0 | 95.0 | 2020-07-14 11:51:33 | Normal |
| 4 | 14.9907102 5783109 | 328.567561 6811299 | 358.296252 53338816 | 24.990522 04572165 | 26.0 | 95.0 | 2020-07-14 12:06:01 | Normal |
| 5 | 33.5082629 81192345 | 314.373804 8580214 | 378.687971 81237596 | 35.943814 68703795 | 32.0 | 69.0 | 2020-07-15 16:04:42 | Normal |
| 6 | 28.8503536 6211415 | 293.942193 5886474 | 387.820364 02008373 | 43.579216 74185844 | 32.0 | 69.0 | 2020-07-15 16:05:16 | Normal |
| 7 | 60.7907689 29886895 | 303.323874 6269625 | 311.670690 971459 | 23.289039 69367252 | 36.0 | 55.0 | 2020-07-17 15:35:02 | Normal |
| 8 | 59.0729815 1830242 | 308.934195 4839559 | 311.144811 373232 | 51.193350 26727831 | 36.0 | 55.0 | 2020-07-17 15:35:36 | Normal |
| 9 | 48.2023534 01349455 | 385.330559 8952433 | 429.295105 9091435 | 16.100276 75626493 | 32.0 | 71.0 | 2020-07-20 09:08:47 | Normal |
| 10 | 51.9638840 90094204 | 420.103480 77095324 | 302.679971 95787393 | 16.036471 168063084 | 32.0 | 71.0 | 2020-07-20 09:12:18 | Normal |
| 11 | 45.0666579 7451025 | 332.953788 1608631 | 380.957292 21987534 | 13.058877 051977099 | 31.0 | 75.0 | 2020-07-21 09:10:08 | Normal |
| 12 | 52.9319730 1085433 | 355.966848 92871116 | 351.879196 58751395 | 12.229404 405353149 | 31.0 | 75.0 | 2020-07-21 09:10:35 | Normal |
| 13 | 40.5097949 73760556 | 403.000584 5686159 | 445.024034 35302136 | 27.925579 10300641 | 30.0 | 71.0 | 2020-07-22 10:20:01 | Normal |
| 14 | 40.6564751 13269664 | 450.332511 2581139 | 438.480341 2389818 | 28.499829 39682299 | 31.0 | 70.0 | 2020-07-22 10:25:00 | Normal |
| 15 | 41.5137390 3973402 | 498.266654 74342786 | 438.653584 67792856 | 27.946847 63240702 | 31.0 | 70.0 | 2020-07-22 10:25:13 | Normal |

2. Hasil Pengukuran Node 2

Selanjutnya Node 2 pengukuran dilakukan pada lokasi Lapangan Parkiran Gedung Teknik Elektro. Pada Gambar 5 menunjukkan posisi penempatan pengukuran dari node 2.



Gambar 5 Lokasi Pengukuran Node 2 di Lapangan Parkiran Gedung Teknik Elektro

Tabel 2 Sampel Data Node 2

| No | CO (ppm) | CO2 (ppm) | HC (ppm) | Dust ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Temperature ($^{\circ}\text{C}$) | Humidity (%) | Tanggal/Jam | Kualitas Udara |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|------------------------|----------------|
| 1 | 44.5614263 8286776 | 442.455884 80770755 | 368.105991 9229278 | 10.417549 463802603 | 33.0 | 71.0 | 2020-07-13 08:05:58 | Normal |
| 2 | 14.3616154 37269794 | 384.591439 2745927 | 452.156297 74078366 | 18.673768 813739244 | 33.0 | 72.0 | 2020-07-13 09:04:09 | Normal |
| 3 | 40.9172398 05730304 | 405.054357 65833613 | 506.987035 3041377 | 35.907298 15183025 | 26.0 | 95.0 | 2020-07-14 11:51:02 | Normal |
| 4 | 42.2601779 7190261 | 397.351542 1635146 | 398.887089 0617445 | 29.396329 736953618 | 26.0 | 95.0 | 2020-07-14 12:02:12 | Normal |
| 5 | 35.4346621 4674533 | 374.652866 2507169 | 335.399279 05443983 | 15.099905 472798984 | 31.0 | 73.0 | 2020-07-15 16:03:02 | Normal |
| 6 | 47.7720916 587894 | 390.271756 33536484 | 342.284145 7650501 | 18.036767 821636953 | 30.0 | 73.0 | 2020-07-15 17:00:28 | Normal |
| 7 | 35.3107989 17826524 | 346.714672 8692023 | 333.196225 68474364 | 8.0348120 86443495 | 28.0 | 67.0 | 2020-07-17 10:03:58 | Normal |
| 8 | 35.3988070 0153199 | 408.034667 95214416 | 385.016820 2472836 | 4.8762997 49013984 | 36.0 | 57.0 | 2020-07-17 16:03:55 | Normal |
| 9 | 42.6480654 5193781 | 404.559759 95364673 | 385.681694 70800035 | 38.456273 020633006 | 31.0 | 71.0 | 2020-07-20 09:21:58 | Normal |
| 10 | 42.4524919 32592324 | 406.683725 77020676 | 375.439164 78902645 | 2.9368623 48837968 | 32.0 | 72.0 | 2020-07-20 09:24:09 | Normal |
| 11 | 28.0810978 1935526 | 297.244184 8128983 | 419.634283 34615503 | 4.0728185 40369634 | 31.0 | 78.0 | 2020-07-21 09:10:58 | Normal |
| 12 | 29.1241565 89197824 | 298.752586 52165815 | 417.539842 3709368 | 5.6243684 60510448 | 30.0 | 78.0 | 2020-07-21 09:11:12 | Normal |
| 13 | 36.0604974 0865087 | 323.559354 37346454 | 386.747882 82714167 | 26.126992 405228336 | 31.0 | 71.0 | 2020-07-22 10:21:08 | Normal |
| 14 | 24.2511163 98839596 | 325.258062 63944776 | 384.552090 215507 | 28.953029 75977053 | 31.0 | 71.0 | 2020-07-22 10:24:37 | Normal |
| 15 | 53.1731803 51380424 | 360.520051 70144423 | 318.343075 30817244 | 17.163703 226295638 | 31.0 | 71.0 | 2020-07-22 11:00:18 | Normal |

3. Hasil Pengukuran Node 3

Dan untuk Node 3 pengukuran dilakukan pada lokasi Lapangan Parkiran Gedung MI (Manajemen Informatika). Dimana gambar 6 menunjukkan posisi penempatan pengukuran dari node 3.



Gambar 6 Lokasi Pengukuran Node 3 di Lapangan Parkiran Gedung Teknik Elektro

Tabel 3 Sampel Data Node 3

| No | CO (ppm) | CO ₂ (ppm) | HC (ppm) | Dust (µg/m ³) | Temperature (°C) | Humidity (%) | Tanggal/Jam | Kualitas Udara |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------|--------------|------------------------|----------------|
| 1 | 65.0542716 5161836 | 389.786449 53558114 | 477.691810 1185048 | 32.455775 86533722 | 33.0 | 66.0 | 2020-07-13 08:04:37 | Normal |
| 2 | 63.9427621 5000489 | 342.612396 68414873 | 474.285496 45179424 | 30.669219 395685634 | 33.0 | 39.0 | 2020-07-13 09:05:51 | Normal |
| 3 | 47.8307637 1459305 | 532.728420 2553196 | 418.201305 2595029 | 23.374113 811274977 | 25.0 | 94.0 | 2020-07-14 11:57:18 | Normal |
| 4 | 62.7758401 5124352 | 324.099008 5016504 | 369.826889 103317 | 24.203586 457898925 | 25.0 | 94.0 | 2020-07-14 12:04:07 | Normal |
| 5 | 10.0003259 55865575 | 413.074405 6847205 | 323.879591 38866114 | 21.970390 87083444 | 31.0 | 78.0 | 2020-07-15 16:04:10 | Normal |
| 6 | 62.5378923 6937319 | 307.327678 6891383 | 323.354428 5370919 | 20.609204 989195135 | 30.0 | 76.0 | 2020-07-15 16:30:08 | Normal |
| 7 | 60.3442093 9404804 | 211.200446 63506545 | 295.684390 27498175 | 22.821132 046859006 | 35.0 | 51.0 | 2020-07-17 15:36:01 | Normal |
| 8 | 58.6036050 7187327 | 338.300443 9283978 | 294.069376 72034405 | 23.459187 928877434 | 37.0 | 47.0 | 2020-07-17 16:00:01 | Normal |
| 9 | 53.3361582 8416832 | 408.314926 5586298 | 341.281225 1030584 | 25.160670 280926563 | 30.0 | 77.0 | 2020-07-20 09:16:49 | Normal |
| 10 | 53.9131001 6623749 | 474.223102 1922908 | 331.725556 94902366 | 23.544262 046479886 | 31.0 | 75.0 | 2020-07-20 09:18:36 | Normal |
| 11 | 34.2188467 6814759 | 375.989010 5769455 | 350.756220 1815724 | 13.782007 051597985 | 29.0 | 82.0 | 2020-07-21 09:05:31 | Normal |
| 12 | 34.8055673 2618403 | 403.877454 8086282 | 349.265236 947794 | 14.760359 404026236 | 30.0 | 82.0 | 2020-07-21 09:05:44 | Normal |
| 13 | 37.0318458 88066755 | 377.308230 5181677 | 321.001713 5826201 | 17.057360 579292567 | 30.0 | 77.0 | 2020-07-22 10:23:37 | Normal |
| 14 | 36.6439584 0803155 | 370.572628 61574526 | 321.914617 2901568 | 17.312582 932099936 | 31.0 | 73.0 | 2020-07-22 10:23:51 | Normal |
| 15 | 37.0318458 88066755 | 377.308230 5181677 | 321.001713 5826201 | 17.057360 579292567 | 30.0 | 77.0 | 2020-07-22 10:23:37 | Normal |

A. Hasil Perhitungan

1. Node 1

Tabel 4 Hasil Perhitungan *Confusion Matrix* Node 1

| Air Quality | Akurasi | Presisi | Recall |
|-------------|---------|---------|--------|
| Normal | 95 % | 95% | 100% |
| Moderate | 100% | 100% | 100% |
| Hazardous | 100% | 100% | 100% |

Pada tabel 4 merupakan hasil perhitungan perbandingan metode *confusion matrix* untuk Node 1. Perhitungan ini dilakukan secara manual. Data terbagi 3 kategori yaitu normal, moderate dan hazardous. Hasil perhitungan nilai akurasi dapat dilihat dari persamaan 1 merupakan untuk perhitungan hasil akurasi. Nilai akurasi mencari kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai sebenarnya. Maka kategori normal hasil nilai akurasi sebesar 95%. Dari data TP (*True Positif*) kategori normal terdapat 1568 data sedangkan FN (*False Negatif*) 81 data. Untuk kategori moderate hasil nilai akurasi sebesar 100%, dengan data TP 386 dan data FN 0 dikarenakan data tidak ada yang salah dalam pembacaan sensor pada saat pengukuran. Dan kategori hazardous hasil nilai akurasi sebesar 100%. Data TP hanya 14 data dan data FN 0.

Perhitungan nilai presisi dapat dilihat dari persamaan 2 merupakan perhitungan hasil presisi. Dari kategori normal nilai presisi yaitu 95%, moderate 100% dan hazardous 100%. Dimana nilai presisi mencari kesesuaian data nilai sebenarnya dengan data prediksi.

Sedangkan hasil perhitungan nilai recall pada node 1 dilihat dari persamaan 3 merupakan perhitungan hasil recall. Fungsi nilai recall mencari berapa persen data prediksi yang terklasifikasi dengan data benar oleh sistem. Hasil nilai recall pada node 1 dari kategori normal sebesar 100%, kategori moderate sebesar 100% dan hazardous sebesar 100%.

Dari hasil data pembacaan sensor node 1 tiap kategori terdapat persentase akurasi di atas 50% maka alat monitoring tersebut masih dalam efektif. Sedangkan persentase presisi dan recall untuk sistem informasi lebih baik untuk pengukuran kualitas udara.

2. Node 2

Tabel 5 Hasil Perhitungan *confusion Matrix* Node 2

| Air Quality | Akurasi | Presisi | Recall |
|-------------|---------|---------|--------|
| Normal | 99 % | 99% | 100% |
| Moderate | 100% | 100% | 100% |
| Hazardous | 0% | 0% | 0% |

Hasil dari perhitungan node 2 terdapat pada tabel 5. Sama halnya dengan node 1 perhitungan ini dilakukan secara manual. Dapat dilihat dari kategori normal nilai akurasi sebesar 99%. Pada data TP (*True Positif*) kategori normal node 2 terdapat 1989 data sedangkan FN (*False Negatif*) 5 data yang terbaca oleh alat. Adapun kategori moderate nilai akurasi sebesar 100%, dengan data TP 68 dan data FN 0 dikarenakan data tidak ada yang salah dalam pembacaan sensor dari kategori moderate pada saat pengukuran. Sedangkan dalam kategori hazardous nilai akurasi sebesar 0%, dikarenakan saat pengukuran tidak ditemukan nilai

kualitas udara yang berbahaya pada area lingkungan tersebut.

Adapun dari persamaan 2 dapat dihitung nilai presisi dari tiap kategori node 2. Dimana nilai presisi menghasilkan nilai yang sama dengan nilai akurasi. Maka perhitungan kategori normal terdapat nilai presisi 99%, kategori moderate 100% dan kategori hazardous 0%.

Dan hasil nilai recall pada node 2 untuk perhitungan dapat dilihat dari persamaan 3, yakni hasil nilai recall pada node 2 dari kategori normal sebesar 100%, kategori moderate 100% dan hazardous 0%.

Hasil data pembacaan tiap sensor untuk seluruh kategori kualitas udara terdapat persentase akurasi di atas 50% maka alat monitoring pembacaan sensor masih dalam efektif sehingga nilai persentase dari presisi dan recall untuk sistem informasi sangat baik dalam pengukuran pada node 2.

3. Node 3

Tabel 6 Hasil Perhitungan *Confusion Matrix* Node 3

| Air Quality | Akurasi | Presisi | Recall |
|-------------|---------|---------|--------|
| Normal | 99 % | 99% | 100% |
| Moderate | 100% | 100% | 100% |
| Hazardous | 0% | 0% | 0% |

Pada node 3 dalam perhitungan sama dengan node sebelumnya. Hasil perhitungan node 3 terdapat pada tabel 6. Hasil akurasi dari kategori normal sebesar 99%. Dengan data TP (True Positif) kategori normal node 3 terdapat 2087 data sedangkan FN (False Negatif) 4 data. Untuk kategori moderate sebesar

100%, kategori hazardous sebesar 0% hal ini sama seperti pada node 2.

Nilai presisi yang di hasilkan node 3 dengan kategori normal terdapat 99%, lalu kategori moderate 100% dan kategori hazardous 0%.

Sehingga nilai recall pada node 3 dari perhitungan persamaan 3 terdapat nilai recall dari kategori normal adalah 100%, demikian kategori moderate adalah 100% dan hazardous adalah 0%.

Dari hasil node 3 bahwa data pembacaan tiap sensor untuk seluruh kategori kualitas udara terdapat persentase sama dengan node 2 sebelumnya. Dimana saat pengukuran berlangsung node 2 dan node 3 hasil baca dari alat hanya terdapat kategori normal dan moderate saja.

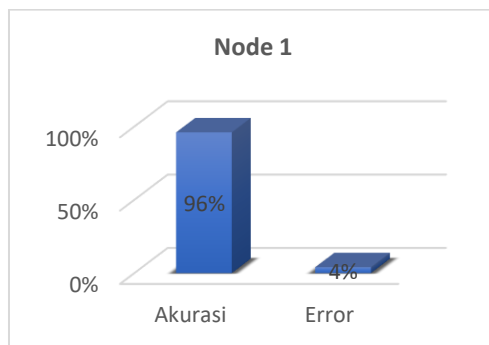
C. Evaluasi Node

Pada tahan pengukuran ini, penulis melakukan evaluasi keseluruhan data pada tiap node. Dari perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dan nilai error saat pengukuran kualitas udara. Dari hasil evaluasi tingkat akurasi node 1 dalam keseluruhan sebesar 96% sehingga menunjukkan data yang dikeluarkan dari alat monitoring sesuai dengan data dari yang diharapkan. Untuk mendapat nilai error maka dapat dilihat dari persamaan 4 untuk mengetahui hasil kesalahan. Hasil dari node 1 nilai error sebesar 4% hal ini disebabkan dari hasil pengamatan kesalahan pembacaan sensor pada node 1 terjadi pada waktu pagi dan siang. Banyaknya aktivitas pada lokasi tersebut. Dengan rentang waktu pada jam sibuk untuk operator Telkomsel, dimana proses pengiriman ke database dilakukan menggunakan modem Wi-Fi dengan operator Telkomsel. Kemungkinan tingginya pengguna bandwidth sehingga

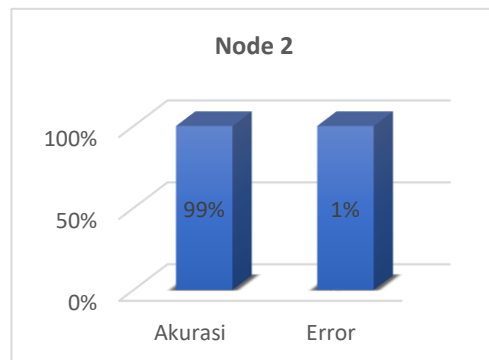
dapat terjadi kesalahan pembacaan sensor pada Node 1.

Selanjutnya hasil evaluasi alat node 2 untuk nilai tingkat akurasi sebesar 99% sedangkan nilai error node 2 sebesar 1%. Nilai akurasi node 2 lebih besar daripada node 1 disebabkan alat dalam pembacaan sensor tidak terlalu banyak kesalahan pada saat pengukuran berlangsung. Pada lokasi node 2 pun tidak terlalu banyak aktivitas kendaraan yang datang dan pergi. Sehingga data yang terbaca oleh alat sesuai dengan data dari sistem.

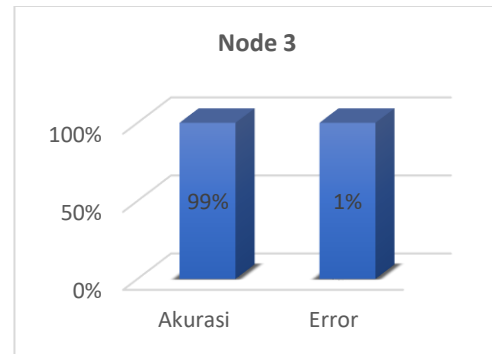
Dan untuk node 3 hasil evaluasi yang didapat nilai tingkat akurasi sebesar 99% dan nilai errornya sebesar 1%. Sama halnya dengan node 2, node 3 memiliki kesalahan pembacaan sensor yang sangat minim. Data yang terbaca oleh alat node sama dengan data dari sistem tersebut.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3 (a), (b), (c) grafik hasil evaluasi node 1, node 2 dan node 3

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil data pembacaan sensor dari setiap alat monitoring kualitas udara dari kategori normal, moderate dan hazardous. Nilai yang diberikan untuk akurasi, presisi dan *recall* jika nilai diatas 50% hasil alat monitoring tersebut masih dalam efektif. Sedangkan nilai didapatkan dibawah 50% dapat dikatakan alat monitoring tidak efektif. Dari hasil keseluruhan data dari masing-masing node, Node 1 memiliki nilai akurasi 96% dengan nilai error 4%, sedangkan Node 2 memiliki nilai akurasi 99% dengan nilai error 1% dan Node 3 memiliki nilai akurasi 99% dengan error 1%. Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka penulis merekomendasikan berupa saran seperti untuk menambahkan waktu lebih lama dan mencoba ditempat keramaian saat melakukan pengukuran kualitas udara.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Sriwijaya atas dukungannya dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga kami sampaikan kepada seluruh peneliti Teknik Elektro, Teknik

Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan pembinaan dan berbagi ilmunya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Amar, “Analisis Faktor Risiko Pencemaran Udara di Kota Palembang Tahun 2012,” Palembang, 2012
- [2] F. L. Lewis. 2004. Jaringan sensor nirkabels. Smart Environments: Technologies, Protocols, and Applications ed. D.J. Cook and S.K. Das, John Wiley, New York.
- [3] Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Ditjen Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara. [online]. Available:<http://iku.menlhk.go.id/aqms/uploads/docs/ispu.pdf>
- [4] Culler, David; Estrin, Deborah; Srivastava, Mani, Overview of Sensor Network, IEEE,2004.
- [5] A. S. Handayani et al., “Robustness of Sensors Network in Environmental Monitoring,” 2018, 515-520.
- [6] M. Paramita and R. Ely, “Prediksi Nilai Proyek Akhir Mahasiswa Menggunakan Algoritma Klasifikasi Data Mining,” *Semin. Nas. Sist. Inf. Indones. 2015*, 2015.
- [7] Hamel L. 2008. Model Assessment with ROC Curves. The Encyclopedia of Data Warehousing and Mining. 2nd Edition. Idea Group Publisher.
- [8] E. Prasetyo, *Data Mining: Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab*, 1 ed. Yogyakarta: Andi Offset-2.

Prototype Alat Untuk Mengukur pH, Suhu, Dan Kadar Kekeruhan Air Tambak Untuk Budidaya Udang Vaname *Litopenaeus Vannamei* Menggunakan Arduino Uno

A. Andrik Setiyawan¹, Nuzul Hikmah² dan Imam Marzuki³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas TEKNIK, Universitas Panca Marga Probolinggo

Jl. Yos Sudarso 107 Pabean Dringu Probolinggo 67271

E-mail : andrik_setiyawan@yahoo.com¹, n.hikmah1807@upm.ac.id², imam@upm.ac.id³

Abstract— In cultivation vaname shrimp, optimal growth and development conditions water pH in the range 7.5-8.5, temperature of 28-30°C and water turbidity is 25-400 NTU. Unstable temperature, pH, and turbidity conditions can cause the growth and development vaname shrimp. So there need for periodic monitoring find out the condition pond water. Here researcher uses DS18B20 temperature sensor, pH prob Kit to find out pH value, and dfrobot turbidity sensor. Output the sensor displayed on 20x4 LCD screen. From this research, with 4 experiments, it is known that average value that LCD screen is a pH value of 7.45, temperature of 27.9°C. Meanwhile, the value of water turbidity of 38,065 NTU. Research is used comparison using digital pH meter and alcohol thermometer. The result average pH value 7.43, temperature is 28.543°C. So from these data can be concluded the tool has worked perfectly, but for the turbidity sensor its accuracy is still doubtful due to the absence comparative data

Abstrak— Dalam budidaya udang vaname kondisi tumbuh dan kembang akan optimal jika pH berkisar 7,5-8,5 suhu 28-30 °C dan kadar kekeruhan air 25-400 NTU. Kondisi suhu, pH, dan kadar kekeruhan yang tidak stabil dapat menyebabkan tumbuh dan kembang udang vaname. Sehingga perlu adanya alat untuk mengukur secara berkala untuk mengetahui kondisi air tambak tersebut. Di sini peneliti menggunakan sensor suhu DS18B20, pH prob Kit untuk mengetahui nilai pH, dan sensor kekeruhannya dfrobot. Lalu output sensor tersebut muncul pada LCD 20x4. Dari penelitian tersebut dengan 4 kali percobaan diketahui nilai rata - rata yang muncul pada layar LCD yaitu nilai pH 7,45 dengan suhu 27,9 °C. Untuk nilai kekeruhannya rata-rata 38,065 NTU. Untuk meyakinkannya, peneliti menggunakan pembandingan dengan menggunakan pH meter digital dan termometer alhokol. Diketahui nilai rata-rata dari pH dan suhu pembandingan hampir sama dengan menggunakan alat yang peneliti buat yaitu nilai pH 7,43 suhu 28,5 °C dan untuk nilai kekeruhannya peneliti tidak mendapatkan uji pembandingan yang benar-benar presisi.

Kata Kunci— sensor suhu DS18B20, pH prob Kit, sensor kekeruhan dfrobot, dll.

I. PENDAHULUAN

Udang adalah salah satu komoditas budidaya yang banyak dibudidayakan. Termasuk salah satunya adalah udang vannamei. Udang jenis ini mulai banyak yang membudidayakan di Indonesia sekitar tahun 2000an sebagai pengganti dari jenis udang windu waktu itu diperkenalkan.

Salah satu faktor yang krusial dalam pembudidayaan udang vaname adalah adalah kualitas air di tambak yang dikelola. Karena jika tidak di lihat kualitas air tambaknya. Mengakibatkan kerugian bagi yang membudidayakannya. parameternya bisa dilihat nilai dari nilai pH, suhu, dan kadar kekeruhan air tambak tersebut. Dari masalah tersebut penulis lalu membuat prototype alat untuk melihat kualitas air tambak tersebut secara berkala. Di sini penulis menggunakan pH Probe kit untuk parameter dari pH (kadar ke asaman), DS18B20 (suhu) dan sensor turbidity (kadar kekeruhan air).

Salah satu tujuan penggunaan dari pembuatan alat yang di buat penulis ini untuk objek tambak tradisional yang terletak di Desa Curahsawo, Kabupaten Probolinggo.

Potensi pembudidayaannya besar sekali. Hanya yang penulis liat mereka banyak yang tidak berani untuk membudidayakannya. Karena banyak yang mencoba membudidayakannya tapi gagal. Salah satu faktor kegagalannya adalah tidak adanya monitoring kadar keasamannya (pH), suhu, dan kadar kekeruhannya. Kisaran nilai pH yang optimal untuk membudidayakan udang

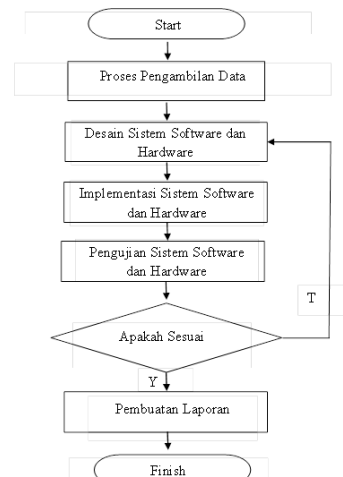
vaname adalah 7,5-8,5. Untuk suhu berkisar 28-30 °C. Dan untuk kadar kekeruhannya bernilai 25-400 NTU

II. METODE PENELITIAN

A. Objek Penelitian

Objek penelitian ini terletak di salah satu Tambak di desa Curahsawo Kecamatan Gending, Kabupaten Probolinggo.

B. Desain Penelitian



Gambar. 2.1 Diagram alur perancangan

C. Metode Pengambilan Data

1. Observasi

Melakukan pengamatan dari permasalahan yang ada di lapangan yaitu di salah satu pemilik tambak di desa Curahsawo

2. Studi Pustaka atau Studi Literatur

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan literatur dari beberapa buku, artikel yang berkaitan dengan prototype alat untuk mengukur pH, suhu, dan kadar kekeruhan air tambak untuk budidaya udang vaname menggunakan arduino uno. Penulis Mencari refrensi-refrensi yang berkaitan dengan masalah yang akan diselesaikan,

3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi dari narasumber yang terpercaya, baik secara lisan langsung atau melalui tatap muka. Tujuan dari wawancara adalah untuk mendapatkan informasi yang tepat dari narasumber yang terpercaya. Wawancara ini dilakukan oleh seorang pegelola tambak yaitu Bapak Timan di Desa Curahsawo.

D. Analisis Sistem

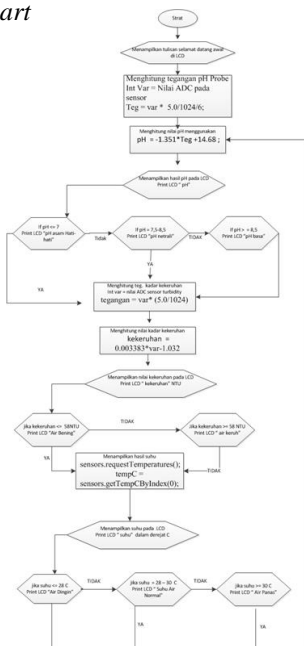
Pada tahap ini penulis melakukan analisis system yang datanya diambil dari metode pengambilan data. Lalu membandingkan penelitian yang sudah ada dan mencoba mengoptimalkannya sesuai pengamatan di lapangan, sebagai acuan untuk merancang dan membangun sesuai dengan kebutuhan yang ada. Lalu pada tahap selanjutnya adalah mendesain bagaimana prototype alat ini dibuat. Setelah itu dilanjutkan dengan mengimplementasinya dalam bentuk jadi alat dan melakukan pengkodean dan terakhir melakukan uji coba prototype alat tersebut.

B. Implementasi Flowchart

```
// LCD 20x 4
//LiquidCrystal lcd(18, 13, 22, 21, 20, 19);
#include <Wire.h>
#include <LCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#define I2C_ADDR 0x27 // Jika 0x3F tidak mau coba gunakan 0x27 atau 0x20
#define BACKLIGHT_PIN 3
#define En_pin 2
#define Rw_pin 1
#define Rs_pin 0
#define D4_pin 4
#define D5_pin 5
#define D6_pin 6
#define D7_pin 7
LiquidCrystal_I2C
lcd(I2C_ADDR,En_pin,Rw_pin,Rs_pin,D4_pin,D5_pin,D
6_pin,D7_pin);
void setup() {
  lcd.begin (20,4);
  lcd.setBacklightPin(BACKLIGHT_PIN,POSITIVE);
  lcd.setBacklight(HIGH); // Nyalakan lampu backlight
  lcd.setCursor(0,0); // tulis pada baris pertama lcd
  lcd.print("ANDRIK SETIYAWAN");
  lcd.setCursor ( 0, 1); // tulis pada baris kedua lcd
  lcd.print("UNIVERSITAS");
  lcd.setCursor (0, 2 ); // tulis pada baris ke tiga lcd
  lcd.print("PANCA MARGA");
  lcd.setCursor(0, 3); // tulis pada baris ke 4
  lcd.print("PROBOLINGGO 2020");
}
void loop() {}
//sensor pH probe
const int analogInPin = A5;
int sensorValue = 0;
unsigned long int avgValue;
float b;
float pHVol;
int buf[15],temp;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  for(int i=0;i<14;i++)
  {
    buf[i]=analogRead(analogInPin);
    delay(500);
  }
  for(int i=0;i<14;i++)
  {
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
      if(buf[i]>buf[j])
      {
        temp=buf[i];
        buf[i]=buf[j];
        buf[j]=temp;
      }
    }
  }
}
```

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Flowchart



Gambar. 2.1 Diagram alur perancangan

```

}
}
avgValue=0;
for(int i=1;i<15;i++)
avgValue+=buf[i];
float pHVol=(float)avgValue*5.0/1024/6;
float pHValue = -1.351*pHVol+14.68 ;
Serial.println(pHVol);
Serial.print("sensor pH = ");
}
delay (1000);
}
//sensor kekeruhan DFRobot
float tegangan; //data untuk tegangan
float kekeruhan; //data untuk nilai pembacaan satuan sensor
kekeruhan
void setup(){
lcd.begin(20, 4); // 20 baris, 4 kolom
lcd.setBacklightPin(BACKLIGHT_PIN,POSITIVE);
lcd.setBacklight(HIGH); // menghidupkan lampu lcd
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("sensor Turbidity");
delay(2000);
lcd.clear(); }
}
lcd.clear();
}
void loop()
{
int val = analogRead(A0); // membaca penginalisasi dari
pin A0 di arduino uno
tegangan = val* (5.0/1024); // konfersi nilai ADC ke
tegangan
kekeruhan = 0.003383*val-1.032; // konfersi dari nilai volt
ke kadar kekeruhan NTU
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(tegangan);
lcd.print(" V");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(val);
lcd.print(" ADC");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.print(kekeruhan);
lcd.print(" NTU");}
delay (1000); }
// sensor suhu DS18B20
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS 2
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
float tempC = 0;
float tempF = 0;
void setup() {
sensors.begin();
Serial.begin(9600);
lcd.begin (20,4);
lcd.print("Pembacaan sensor ");

```

```

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" dalam C dan F ");
delay(1000);
}
void loop() {
sensors.requestTemperatures();
tempC = sensors.getTempCByIndex(0);
tempF = sensors.toFahrenheit(tempC);
delay(1000);
Serial.println(tempC);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("C: ");
lcd.print(tempC);
lcd.print(" derajat");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("F: ");
lcd.print(tempF);
lcd.print(" derajat"); }

```

C. Hasil Rancangan

1. Gambar Alat



Gambar. 3.1 Gambar alat

2. Pengujian Kalibrasi

A.pH

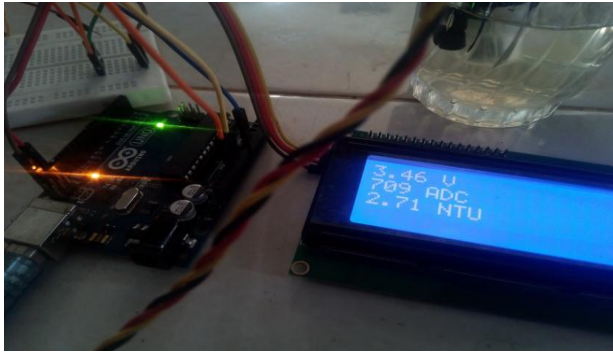


Gambar 3.2 Hasil Pengujian degan pH *buffer* 4.01



Gambar 3.3 hasil pengujian dengan nilai pH 7

B. Sensor kekeruhan

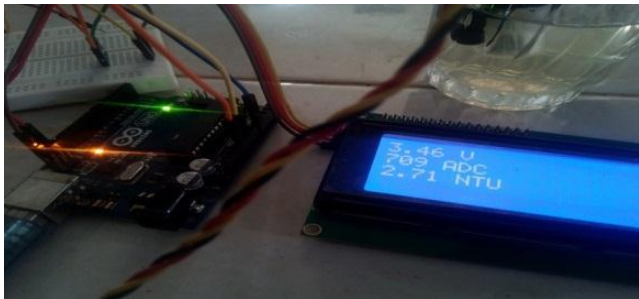


Gambar 3.4 sensor kekeruhan pada air bening

Gambar 3.8 sensor pH alat di tambak pada LCD



Gambar 3.9 pH meter digital di Tambak



Gambar 3.5 sensor turbidity pada air sedikit keruh



Gambar 3.10 Hasil sensor turbidity

C. Pegujian Alat Di Tambak

1. Petak Tambak ke satu



Gambar 3.6 Sensor DS18B20 di tambak



Gambar 3.11 Alat di tentapkan

2. Petak Tambak ke dua



Gambar 3.7 temperatur alcohol di Tambak



Gambar 3.12 sensor DS18B20



Gambar 3.13 termometer alcohol di Tambak



Gambar 3.14 sensor pH alat di tambak pada LCD



Gambar 3.15 pH meter digital di Tambak



Gambar 3.16 Hasil sensor turbidity



Gambar 3.17 Alat di tempatkan

3. Petak Tambak ke tiga



Gambar 3.18 sensor DS18B20



Gambar 3.19 termometer alcohol di Tambak



Gambar 3.20 sensor pH alat di tambak pada LCD



Gambar 3.21 pH meter digital di Tambak



Gambar 3.22 Hasil sensor turbidity



Gambar 3.23 Alat di tempatkan

4. Petak Tambak ke empat



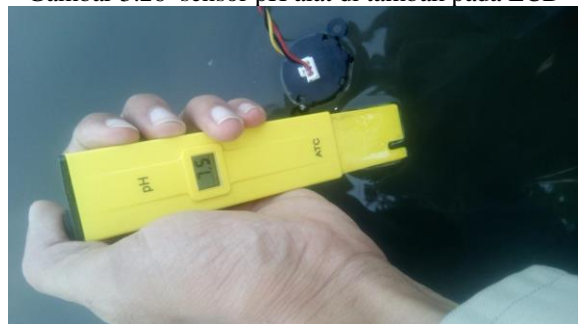
Gambar 3.24 sensor DS18B20



Gambar 3.25 termometer alcohol di Tambak



Gambar 3.26 sensor pH alat di tambak pada LCD



Gambar 3.27 pH meter digital di Tambak



Gambar 3.28 Hasil sensor turbidity



Gambar 3.29 Alat di tempatkan

D. Tabel Perbandingan dan pembacaan

1. Perbandingan sensor

Tabel 1

Perbandingan sensor DS18B20 dan thermometer alcohol

| Percobaan | DS18B20 | Termometer alcohol |
|-----------|----------|--------------------|
| 1 | 27.31 °C | 28.5 °C |
| 2 | 28.25 °C | 29 °C |
| 3 | 28.44 °C | 29.5 °C |
| 4 | 27.94 °C | 27 °C |

Tabel 2

Perbandingan sensor pH dan pH meter digital

| Percobaan | Sensor pH | pH meter Digital |
|-----------|-----------|------------------|
| 1 | 7,57 | 7,5 |
| 2 | 7,22 | 7,2 |
| 3 | 7,61 | 7,5 |
| 4 | 7,70 | 7,5 |

2. Hasil pembacaan

Tabel 3

Hasil pembacaan sensor turbidity

| Percobaan | NTU | Keterangan |
|-----------|-----------|------------|
| 1 | 37,82 NTU | Bening |
| 2 | 39,20 NTU | Bening |
| 3 | 37,82 NTU | Bening |
| 4 | 37,42 NTU | Bening |

E. Analisa hasil pembacaan

Pada gambar hasil pengujian keseluruhan sebagaimana gambar diatas dan data hasil pembacaan sensor pada alat

dapat ditransfer dengan baik oleh sensor ke arduino dan ditampilkan menuju LCD. Dan dapat dilihat dengan data perbandingan dari thermometer alkohol dan uji menggunakan pH meter.

Hasil yang di dapat cukup akurat terutama dari sensor suhu. Sebab hasil yang di dapat dari thermometer alcohol tersebut masih kurang cukup akurat sedang alat uji pH masih menggunakan 2 digit angka. Sedang di probe sensor pHnya terbaca tiga digit. Dan untuk nilai kekeruhannya sendiri dapat terbaca sempurna. Serta hasil yang sudah di dapat oleh sensor pada LCD terdapat penginformasian ketika air tidak layak untuk tumbuh dan kembangnya udang vaname.

D. Kesimpulan

Membangun prototype alat untuk mengukur pH, suhu, dan kadar kekeruhan air tambak untuk budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menggunakan arduino uno saat diuji pada air tambak dapat terbaca di layar LCD. Dari 4 percobaan yang dilakukan diketahui rata – rata pH sebesar 7,45 dan suhu 27,9 oC hampir sama dengan pH dan suhu pembanding yaitu pH 7,43 dengan menggunakan pH meter digital dan suhu 28,5 C dengan menggunakan termometer alkohol. Sedangkan untuk nilai kekeruhan peneliti tidak mendapatkan uji pembanding yang presisi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini berjalan sempurna. Namun untuk sensor kekeruhan masih belum teruji keakuratannya.

E. Saran

Pada saat pengerjaan alat tersebut, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat pada sistem yang sudah penulis kerjakan. Maka dari itu, penulis menyarankan :

1. Untuk mendapatkan hasil yang stabil dapat menggunakan catu daya 12 volt dan menambah tegangan sendiri untuk sensor pH. Agar tegangan yang masuk stabil sehingga pembacaan nilai ADC oleh sensor stabil.
2. Penggunaan sensor kekeruhan (turbidity) harus mengkalibrasinya menggunakan pembanding uji dari lab atau menggunakan alat turbidity meter agar hasil yang didapat lebih presisi. Dan penggunaan sensor ini juga sebaiknya ditutup bagian atasnya agar cahaya matahari tidak mengganggu proses pembacaan dari sensor tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hamidah, Titin, dkk. Seminar Nasional Fortel Regional 7 Pemanfaatan Solar Cell sebagai Sumber Daya Pengendali Ekosistem Tambak Udang. Jurnal Universitas 17 Maret Surabaya.
- [2] Mo, Yos. 2017. Persyaratan air tambak yang baik. <https://www.isw.co.id/post/2017/02/14/persyaratan-air-tambak-yang-baik/>. Diakses 2 Juli 2020.
- [3] Yuliati, Evi. 2009. Analisis Strategi Pengembangan Usaha Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Skripsi. IPB.

Aplikasi Presensi Dengan Barcode Scanner Dan Raspberry Pi Terintegrasi Bot Telegram

Ana Soraya¹, Eko Riyanto² dan Solikhin³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, STMIK HIMSYA SEMARANG

Gedung D Lantai UTC Petompon Gajahmungkur Semarang)

E-mail : anasoraya@stmik-himsya.ac.id¹, ekoriyanto89@gmail.com², iingshalihin@gmail.com³

Abstract— In this research, the presence of students' attendance at the Taruna Bulu Vocational School has been observed where the system used is still manual so it requires a computerized system so that archiving is efficient and the homeroom teacher and student guardian can control student attendance. In conducting research, the author uses two sources of data, namely primary data which includes all data obtained by the author directly from sources obtained from the Head of Vocational School Hair Training and secondary data which includes all information obtained from other data that can be used as a support and related to the research theme. These data sources are documents concerning the student attendance information system procedures. In designing the system, it is made based on the needs of SMK Taruna Bulu which is then implemented using the PHP My SQL programming language and integrated Telegram Bot so that it can later be implemented on Taruna Bulu Vocational School.

Keywords : presense, IoT, Telegram Boot, internet

Abstrak— Dalam penelitian ini keberadaan absensi siswa di SMK Taruna Bulu telah diamati dimana sistem yang digunakan masih manual sehingga membutuhkan sistem komputerisasi agar pengarsipan efisien dan wali kelas serta wali siswa dapat mengontrol absensi siswa. Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan dua sumber data yaitu data primer yang meliputi semua data yang diperoleh penulis langsung dari sumber yang diperoleh dari Kepala SMK Tata Rambut dan data sekunder yang meliputi semua informasi yang diperoleh dari data lain yang dapat digunakan. sebagai penunjang dan terkait dengan tema penelitian. Sumber data tersebut merupakan dokumen mengenai prosedur sistem informasi absensi siswa. Dalam perancangan sistem dibuat berdasarkan kebutuhan SMK Taruna Bulu yang kemudian diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP My SQL dan Telegram Bot terintegrasi sehingga nantinya dapat diimplementasikan di SMK Taruna Bulu.

Kata Kunci—presensi, IoT, Telegram Bot, internet.

I. PENDAHULUAN

Absensi menjadi faktor penting dalam aspek penilaian dalam suatu instansi. Proses absensi yang masih manual pada umumnya tidak efisien dan dapat membuang waktu. Data absensi menjadi tidak terstruktur dan sulit memantau jika terdapat masalah.

Salah satu kegunaan absensi ini kepada pihak pelajar antara lain adalah dalam perhitungan kemungkinan pelajar untuk mengikuti ujian dan salah satu kegunaan informasi absensi ini kepada pihak pengada kegiatan belajar mengajar antara lain untuk melakukan evaluasi kepada kepuasan pelajar terhadap suatu mata pelajaran dan pembuatan tolak ukur ke depan guna pemberian ilmu yang lebih baik. Pengambilan data absensi ini sendiri dilakukan secara manual memiliki banyak kekurangan, seperti data yang tidak valid ketika data yang masuk salah. Kekurangan lain dari pengambilan data secara manual adalah hilang atau rusaknya data yang ada.

Kekurangan lain adalah kurangnya efisiensi dan efektifitas pada pengolahan data. Seperti halnya sistem pengabsenan siswa yang belum terkomputerisasi. Dikarenakan banyaknya arsip jika tidak menggunakan sistem dan dikhawatirkan arsip hilang. Maka peneliti berusaha untuk mengurangi banyaknya arsip dengan

membuat “Aplikasi Presensi dengan Barcode Scanner dan Raspberry Pi Terintegrasi Bot Telegram”

Diharapkan dengan adanya aplikasi sistem ini dapat membantu meringankan pekerjaan para siswa, guru dan karyawan. Dikarenakan waktu yang disediakan terbatas membuat sistem tersebut banyak kekurangan untuk dijalankan. Sistem tersebut dapat dikembangkan agar dapat berjalan dengan sesuai. Dengan terintegrasi bot telegram wali murid juga dapat memantau kehadiran anaknya karena saat siswa melakukan absen sistem bot akan memberi pemberitahuan kepada wali murid yang sebelumnya nomor HP sudah terdaftar di bot telegram.

II. METODE PENELITIAN

2.1. PENELITIAN AWAL

Penelitian awal dilakukan wawancara dan observasi dengan pimpinan sekolah. Dari kegiatan tersebut, ada beberap temuan yang membuktikan bahwa sulitnya mengidentifikasi kedisiplinan guru dan murid, serta target yang sebelumnya direncanakan terkadang tidak maksimal. Maka aplikasi ini akan membantu dalam *controlling* guru dan murid.

2.2. PERUMUSAN MASALAH DAN TUJUAN PENELITIAN

Dari hasil wawancara dan obsevasi pada penelitian awal, ada beberapa permasalahan yang harus diselesaikan dengan sistem yang terorganisir dengan baik dan terencana. Proses yang ada pada saat ini absensi masih manual menggunakan kertas dan sulit mengetahui materi yang disampaikan, karena kebanyakan terdapat manipulasi data. Dan tidak dapat mengidentifikasi keterlambatan guru dan siswa, serta karena menggunakan kertas sehingga rawan rusak dan hilang serta masih harus kerja dua kali karena ada perpindahan dari kertas ke komputer. Tentunya dengan adanya sistem tersebut dapat memberikan kemudahan dalam kontroling absensi, keterlambatan, materi pembelajaran, keterangan kehadiran siswa dan catatan guru, hal-hal tersebut terkirim real time ke Pimpinan sekolah, wali kelas dan wali murid dengan teknologi *bot telegram*.

2.3. Pengumpulan Data.

Pengumpulan data pada bagian ini merupakan tindak lanjut dari wawancara dan observasi pada penelitian awal, yang ditunjang dengan studi literatur. Studi literatur merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mempelajari dan memahami absensi dengan barcode dan terintegrasi bot telegram.

2.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dimaksud adalah perancangan sistem memahami absensi dengan barcode dan terintegrasi bot telegram secara konseptual. Perancangan sistem yang dimaksud meliputi tiga aspek penting yaitu (1) perancangan database sebagai basis penambangan data; (2) perancangan antar muka perangkat lunak yang dibangun dan (3) perancangan algoritma program.

2.5. Implementasi Rancangan

Tahapan ini adalah membuat aplikasi tersebut dan pengkodean aplikasi PHP My SQL, yang sesuai dengan perancangan sistem. Sehingga terbangun sebuah aplikasi untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini.

2.6. Pengujian Sistem

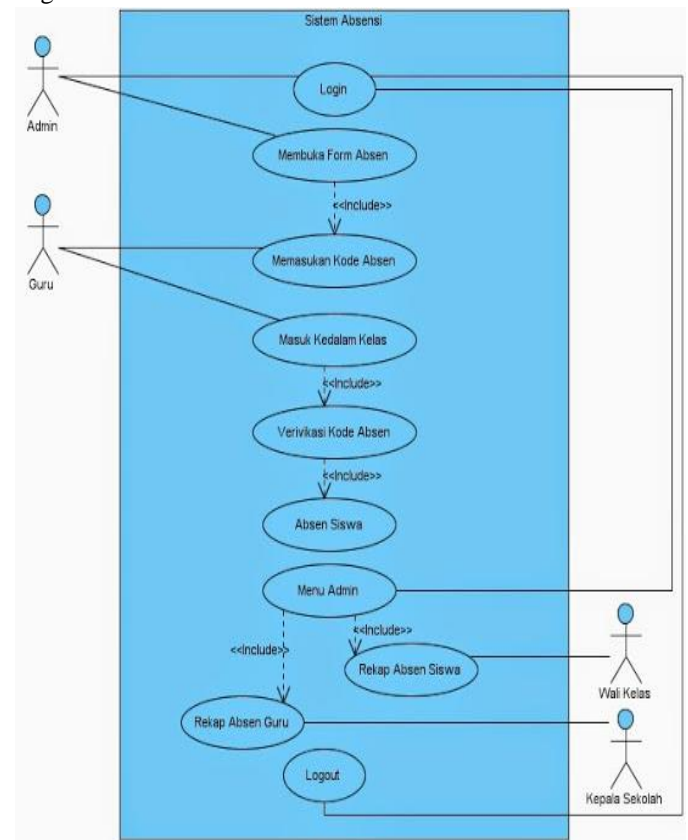
Menguji aplikasi dengan cara uji coba sistem. Jika sesuai maka dilanjutkan jika tidak maka kembali perancangan sistem.

2.7. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan oleh ketua dan anggota penelitian. Kesimpulan didapat dari aplikasi dan proses penelitian yang dilakukan dan tidak lanjut dari penelitian akan menjadi saran yang akan lebih dikembangkan lagi oleh penelitian.

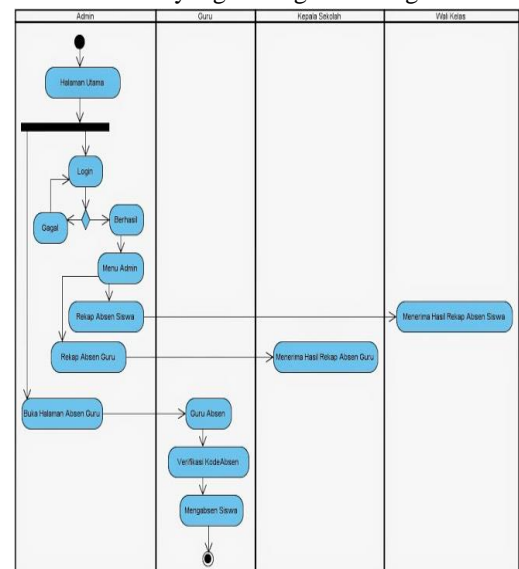
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Use Case diagram menggambarkan fungsional yang diharapkan dari sebuah yang dibangun. Yang ditekankan adalah apa yang diperbuat sistem, dan bukan bagaimana.

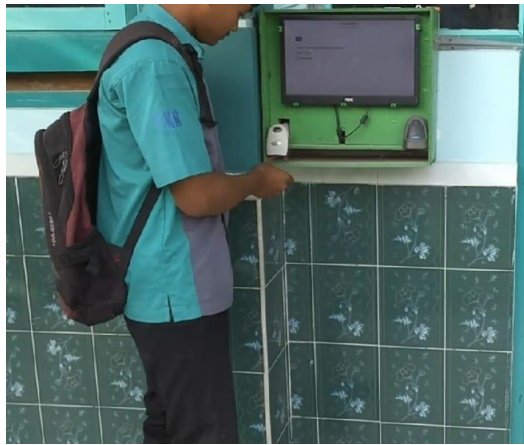


Gambar 4.1. Use Case Diagram

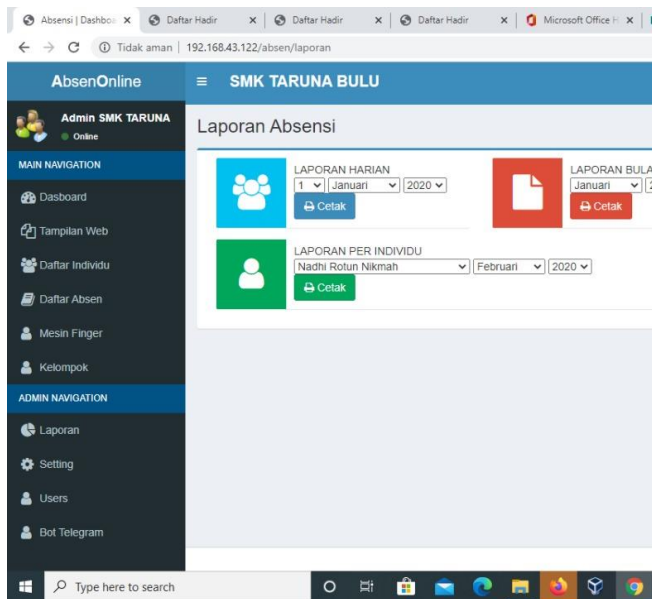
Activity Diagram dapat menggambarkan berbagai alur aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang.



Gambar 4.2 Activity Diagram



Gambar 4.3 Siswa melakukan presensi dengan kartu



Gambar 4.4 Backend Sistem Presensi dengan Barcode



Gambar 4.5 Pesan presensi otomatis dengan telegram

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian tentang Perancangan Sistem Absensi siswa di SMK Taruna Bulu Menggunakan Bahasa Pemrograman Berbasis Web dan Terintegrasi Bot Telegram dapat ditarik kesimpulan diantaranya:

1. Dengan adanya sistem informasi ini, absensi siswa di SMK Taruna Bulu tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan admin dapat langsung mendata dan mengupdate data secara langsung.
2. Dengan sistem informasi ini, SMK Taruna Bulu dapat menjalankan prosedurnya dengan baik.
3. Sistem informasi ini juga dapat mempermudah pencarian dan pendataan absensi kehadiran siswa dengan menerapkan teknologi informasi.
4. Wali Kelas dan Wali Murid dapat mengontrol kehadiran siswa karna mendapat notifikasi dari Bot Telegram.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Agus, Saputra, 2011, Trik dan Solusi Jitu Pemrograman PHP, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

[2] Connolly, T., Begg, C., 2010, Database Systems: a practical approach to design, implementation, and management, 5th Edition. America: Pearson Education.

[3] Kadir, Abdul, 2008, Tuntunan Praktis Belajar Database menggunakan MySQL, Yogyakarta: Penerbit Andi.

[4] Nugroho, Adi, 2010, Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java, Yogyakarta: Andi Offset.

[5] Riyanto, 2010, Membuat Sistem Informasi dengan PHP dan MySQL, Yogyakarta: Gava Media.

Yuwono, Bambang, 2015, Pengembangan Model Public Monitoring Sistem Menggunakan Raspberry Pi 12(2),123

Aplikasi Presensi Dengan Barcode Scanner Dan Raspberry Pi Terintegrasi Bot Telegram

Ana Soraya¹, Eko Riyanto² dan Solikhin³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, STMIK HIMSYA SEMARANG

Gedung D Lantai UTC Petompon Gajahmungkur Semarang)

E-mail : anasoraya@stmik-himsya.ac.id¹, ekoriyanto89@gmail.com², iingshalihin@gmail.com³

Abstract— In this research, the presence of students' attendance at the Taruna Bulu Vocational School has been observed where the system used is still manual so it requires a computerized system so that archiving is efficient and the homeroom teacher and student guardian can control student attendance. In conducting research, the author uses two sources of data, namely primary data which includes all data obtained by the author directly from sources obtained from the Head of Vocational School Hair Training and secondary data which includes all information obtained from other data that can be used as a support and related to the research theme. These data sources are documents concerning the student attendance information system procedures. In designing the system, it is made based on the needs of SMK Taruna Bulu which is then implemented using the PHP My SQL programming language and integrated Telegram Bot so that it can later be implemented on Taruna Bulu Vocational School.

Keywords : presense, IoT, Telegram Boot, internet

Abstrak— Dalam penelitian ini keberadaan absensi siswa di SMK Taruna Bulu telah diamati dimana sistem yang digunakan masih manual sehingga membutuhkan sistem komputerisasi agar pengarsipan efisien dan wali kelas serta wali siswa dapat mengontrol absensi siswa. Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan dua sumber data yaitu data primer yang meliputi semua data yang diperoleh penulis langsung dari sumber yang diperoleh dari Kepala SMK Tata Rambut dan data sekunder yang meliputi semua informasi yang diperoleh dari data lain yang dapat digunakan. sebagai penunjang dan terkait dengan tema penelitian. Sumber data tersebut merupakan dokumen mengenai prosedur sistem informasi absensi siswa. Dalam perancangan sistem dibuat berdasarkan kebutuhan SMK Taruna Bulu yang kemudian diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP My SQL dan Telegram Bot terintegrasi sehingga nantinya dapat diimplementasikan di SMK Taruna Bulu.

Kata Kunci—presensi, IoT, Telegram Bot, internet.

I. PENDAHULUAN

Absensi menjadi faktor penting dalam aspek penilaian dalam suatu instansi. Proses absensi yang masih manual pada umumnya tidak efisien dan dapat membuang waktu. Data absensi menjadi tidak terstruktur dan sulit memantau jika terdapat masalah.

Salah satu kegunaan absensi ini kepada pihak pelajar antara lain adalah dalam perhitungan kemungkinan pelajar untuk mengikuti ujian dan salah satu kegunaan informasi absensi ini kepada pihak pengada kegiatan belajar mengajar antara lain untuk melakukan evaluasi kepada kepuasan pelajar terhadap suatu mata pelajaran dan pembuatan tolak ukur ke depan guna pemberian ilmu yang lebih baik. Pengambilan data absensi ini sendiri dilakukan secara manual memiliki banyak kekurangan, seperti data yang tidak valid ketika data yang masuk salah. Kekurangan lain dari pengambilan data secara manual adalah hilang atau rusaknya data yang ada.

Kekurangan lain adalah kurangnya efisiensi dan efektifitas pada pengolahan data. Seperti halnya sistem pengabsenan siswa yang belum terkomputerisasi. Dikarenakan banyaknya arsip jika tidak menggunakan sistem dan dikhawatirkan arsip hilang. Maka peneliti berusaha untuk mengurangi banyaknya arsip dengan

membuat “Aplikasi Presensi dengan Barcode Scanner dan Raspberry Pi Terintegrasi Bot Telegram”

Diharapkan dengan adanya aplikasi sistem ini dapat membantu meringankan pekerjaan para siswa, guru dan karyawan. Dikarenakan waktu yang disediakan terbatas membuat sistem tersebut banyak kekurangan untuk dijalankan. Sistem tersebut dapat dikembangkan agar dapat berjalan dengan sesuai. Dengan terintegrasi bot telegram wali murid juga dapat memantau kehadiran anaknya karena saat siswa melakukan absen sistem bot akan memberi pemberitahuan kepada wali murid yang sebelumnya nomor HP sudah terdaftar di bot telegram.

II. METODE PENELITIAN

2.1. PENELITIAN AWAL

Penelitian awal dilakukan wawancara dan observasi dengan pimpinan sekolah. Dari kegiatan tersebut, ada beberap temuan yang membuktikan bahwa sulitnya mengidentifikasi kedisiplinan guru dan murid, serta target yang sebelumnya direncanakan terkadang tidak maksimal. Maka aplikasi ini akan membantu dalam *controlling* guru dan murid.

2.2. PERUMUSAN MASALAH DAN TUJUAN PENELITIAN

Dari hasil wawancara dan obsevasi pada penelitian awal, ada beberapa permasalahan yang harus diselesaikan dengan sistem yang terorganisir dengan baik dan terencana. Proses yang ada pada saat ini absensi masih manual menggunakan kertas dan sulit mengetahui materi yang disampaikan, karena kebanyakan terdapat manipulasi data. Dan tidak dapat mengidentifikasi keterlambatan guru dan siswa, serta karena menggunakan kertas sehingga rawan rusak dan hilang serta masih harus kerja dua kali karena ada perpindahan dari kertas ke komputer. Tentunya dengan adanya sistem tersebut dapat memberikan kemudahan dalam kontroling absensi, keterlambatan, materi pembelajaran, keterangan kehadiran siswa dan catatan guru, hal-hal tersebut terkirim real time ke Pimpinan sekolah, wali kelas dan wali murid dengan teknologi *bot telegram*.

2.3. Pengumpulan Data.

Pengumpulan data pada bagian ini merupakan tindak lanjut dari wawancara dan observasi pada penelitian awal, yang ditunjang dengan studi literatur. Studi literatur merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mempelajari dan memahami absensi dengan barcode dan terintegrasi bot telegram.

2.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dimaksud adalah perancangan sistem memahami absensi dengan barcode dan terintegrasi bot telegram secara konseptual. Perancangan sistem yang dimaksud meliputi tiga aspek penting yaitu (1) perancangan database sebagai basis penambangan data; (2) perancangan antar muka perangkat lunak yang dibangun dan (3) perancangan algoritma program.

2.5. Implementasi Rancangan

Tahapan ini adalah membuat aplikasi tersebut dan pengkodean aplikasi PHP My SQL, yang sesuai dengan perancangan sistem. Sehingga terbangun sebuah aplikasi untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini.

2.6. Pengujian Sistem

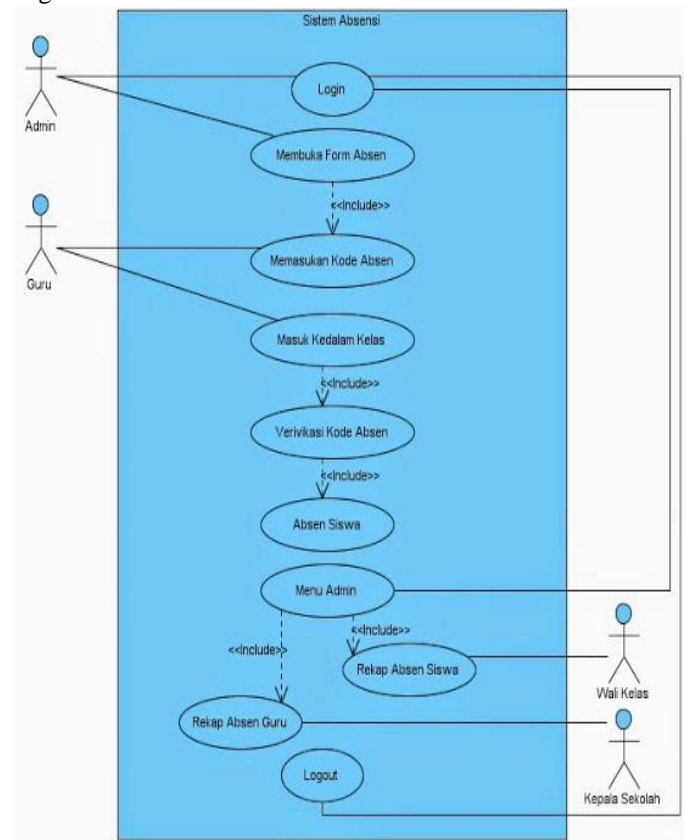
Menguji aplikasi dengan cara uji coba sistem. Jika sesuai maka dilanjutkan jika tidak maka kembali perancangan sistem.

2.7. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dilakukan oleh ketua dan anggota penelitian. Kesimpulan didapat dari aplikasi dan proses penelitian yang dilakukan dan tidak lanjut dari penelitian akan menjadi saran yang akan lebih dikembangkan lagi oleh penelitian.

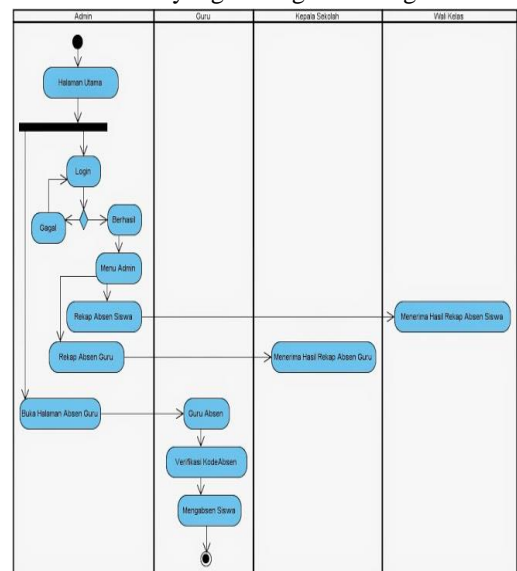
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Use Case diagram menggambarkan fungsional yang diharapkan dari sebuah yang dibangun. Yang ditekankan adalah apa yang diperbuat sistem, dan bukan bagaimana.

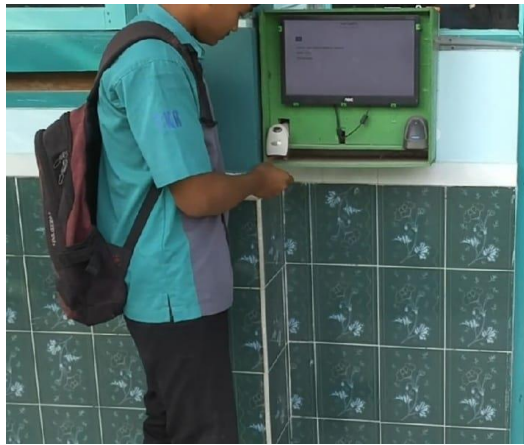


Gambar 4.1. Use Case Diagram

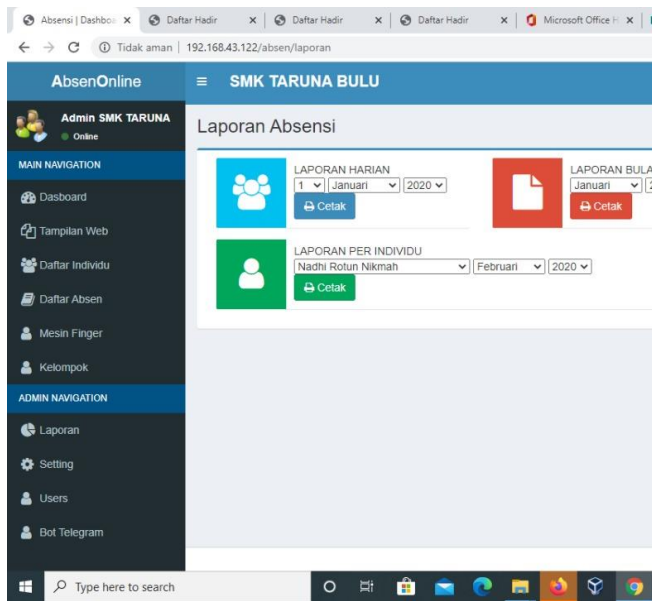
Activity Diagram dapat menggambarkan berbagai alur aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang.



Gambar 4.2 Activity Diagram



Gambar 4.3 Siswa melakukan presensi dengan kartu



Gambar 4.4 Backend Sistem Presensi dengan Barcode



Gambar 4.5 Pesan presensi otomatis dengan telegram

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian tentang Perancangan Sistem Absensi siswa di SMK Taruna Bulu Menggunakan Bahasa Pemrograman Berbasis Web dan Terintegrasi Bot Telegram dapat ditarik kesimpulan diantaranya:

1. Dengan adanya sistem informasi ini, absensi siswa di SMK Taruna Bulu tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan admin dapat langsung mendata dan mengupdate data secara langsung.
2. Dengan sistem informasi ini, SMK Taruna Bulu dapat menjalankan prosedurnya dengan baik.
3. Sistem informasi ini juga dapat mempermudah pencarian dan pendataan absensi kehadiran siswa dengan menerapkan teknologi informasi.
4. Wali Kelas dan Wali Murid dapat mengontrol kehadiran siswa karna mendapat notifikasi dari Bot Telegram.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Agus, Saputra, 2011, Trik dan Solusi Jitu Pemrograman PHP, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

[2] Connolly, T., Begg, C., 2010, Database Systems: a practical approach to design, implementation, and management, 5th Edition. America: Pearson Education.

[3] Kadir, Abdul, 2008, Tuntunan Praktis Belajar Database menggunakan MySQL, Yogyakarta: Penerbit Andi.

[4] Nugroho, Adi, 2010, Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java, Yogyakarta: Andi Offset.

[5] Riyanto, 2010, Membuat Sistem Informasi dengan PHP dan MySQL, Yogyakarta: Gava Media.

Yuwono, Bambang, 2015, Pengembangan Model Public Monitoring Sistem Menggunakan Raspberry Pi 12(2),123

APLIKASI MONITORING KINERJA PEGAWAI MENGGUNAKAN ALGORITMA *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) DI BADAN PUSAT STATISTIK KABUPATEN PATI BERBASIS *MOBILE*

Noora Qotrun Nada*, Muhammad Wahyu Izzul Fahmi, Aris Trijaka H

*Jurusan Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang Gedung
Pusat Lantai 3, Kampus 1, Jl.Sidodadi Timur 24, Semarang
Email* : noora@upgris.ac.id*

Abstract-*Employee deviation is a problem that is often encountered, especially at the Central Bureau of Statistics. Lack of employee awareness is a major factor in this problem. This final project aims to create an application to reduce or even eliminate these problems. The software is an employee monitoring information system using a mobile-based Simple Additive Weighting (SAW) algorithm where employees in charge of the field will be monitored easily by the admin or the head of the relevant agency. The features in the system are not only for monitoring but there are logins, job input, employee input, target input, value input, realization input, view jobs obtained, permission input, see permits. The development of an employee monitoring information system uses the mobile-based Simple Additive Weighting (SAW) algorithm using the waterfall method, which includes the stages of analysis, design, implementation and testing. Unified Modeling Language (UML) is used as a tool in designing this system. Meanwhile, the programming language used is Hypertext Preprocessor (PHP) with MySQL as database management, then get it using Android Studio using the Java programming language. In making this employee performance monitoring system, four tests were carried out, namely black box, white box, user acceptance test (UAT). Black box testing was carried out by three examiners and got 100% valid results where the system was as expected. While the white box produces complexity 3 with a percentage reached 100% which indicates that the system has met the criteria for software engineering. The last test is the device trial, this test aims to find out whether the application can be installed on a device with a different OS and the results can be installed on several different OS and can run properly.*

Keywords: *smartphone, monitoring, admin, employee, mobile*

Abstrak-Penyimpangan pegawai merupakan masalah yang sering ditemui, khususnya di Badan Pusat Statistik. Kurangnya tingkat kesadaran pegawai merupakan faktor utama dari permasalahan ini. Tugas akhir ini bertujuan membuat aplikasi untuk mengurangi bahkan menghilangkan masalah tersebut. Perangkat lunak tersebut merupakan sebuah sistem informasi monitoring karyawan menggunakan algoritma Simple Additive Weighting (SAW) berbasis mobile dimana karyawan yang bertugas dilapangan akan terpantau dengan mudah oleh admin atau ketua instansi terkait. Fitur yang ada dalam sistem tersebut tidak hanya untuk memonitoring tetapi terdapat login, input pekerjaan, input pegawai, input target, input nilai, input realisasi, lihat pekerjaan yang didapat, input izin, lihat izin. Pembangunan sistem informasi monitoring karyawan menggunakan algoritma Simple Additive Weighting (SAW) berbasis mobile ini menggunakan menggunakan metode waterfall yang tahap -tahapannya meliputi tahapan analisis, desain, implementasi dan pengujian. Unified Modeling Language (UML) digunakan sebagai alat bantu dalam perancangan sistem ini. Sedangkan Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Hypertext Preprocessor (PHP) dengan MySQL sebagai manajemen database-nya kemudian di get menggunakan android studio menggunakan bahasa pemrograman java. Pengujian terakhir yaitu uji coba perangkat, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat diinstal di perangkat dengan OS yang berbeda dan hasilnya dapat diinstal di beberapa OS yang berbeda dan dapat berjalan dengan baik.

Kata Kunci : *smartphone, monitoring, admin, pegawai, mobile*

I. PENDAHULUAN

Sistem merupakan prosedur atau bagian-bagian yang saling berinteraksi antara satu dengan lainnya dalam rangkaian secara menyeluruh untuk berfungsi secara bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Informasi merupakan salah satu kebutuhan di dalam suatu instansi Badan Pusat Statistik

Kabupaten Pati. Informasi dianggap sangat penting karena dengan adanya informasi dapat menambah pengetahuan, mengurangi ketidakpastian dan resiko kegagalan serta dapat membantu para pemimpin dalam mengambil suatu kesimpulan dan keputusan yang efektif dan efisien.

Badan Pusat Statistik (BPS) adalah

lembagan pemerintah non kementerian yang bertanggung jawab langsung kepada presiden. Salah satu tugas BPS adalah mensensus penduduk. Sensus penduduk adalah mendata satu persatu kepala keluarga yang ada dibupaten tertentu. Sebelum mereka jadi satu dan dilaporkan ke presiden, pegawai BPS harus terjun langsung kelapangan, rumah kerumah untuk mewawancarai setiap kepala rumah tangga untuk mendapat data yang valid [1].

Oleh sebab itu pegawai badan pusat statistik tidak selalu bekerja di kantor, tetapi juga bekerja di luar kantor atau lapangan. Tugas luar kantor salah satu tugas yang harus dikerjakan agar bisa memenuhi target. Saat ini perizinan masih menggunakan kertas manual dan tidak ada pengawasan pegawai dengan baik saat keluar masuk kantor. Untuk mencegah pegawai yang sembrono atau nakal, maka dibutuhkan suatu sistem dalam menangani monitoring pegawai, yaitu sistem informasi monitoring kinerja pegawai menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) berbasis *mobile*.

Sistem informasi ini berbasis *mobile* karena pegawai yang menjalankan tugas berada diluar kantor, jadi mempermudah user atau pegawai untuk laporan saat bertugas diluar kantor atau dilapangan dan mempermudah admin untuk mengawasi pegawai yang bertugas di luar kantor.

Dalam melaksanakan sistem informasi monitoring kinerja pegawai menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) berbasis *mobile* tersebut, banyak pihak yang terlibat dalam sistem tersebut. Tanpa adanya salah satu komponen dalam sistem tersebut misalnya pegawai, maka sistem tersebut tidak akan berjalan dengan baik. Karena suatu komponen dengan komponen lainnya yang ada pada sistem tersebut saling berhubungan satu sama lain untuk menyajikan informasi perizinan dan pelaporan realisasi yang diperoleh dari pengumpulan dan pemrosesan data.

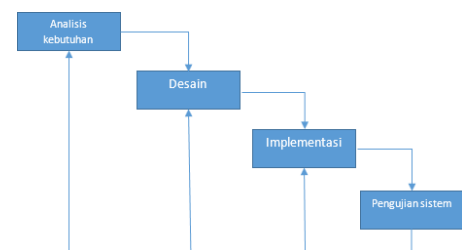
Di butuhkan aplikasi untuk monitoring pegawai pada Badan Pusat Statistik maka

diperlukan juga pengendalian internal. Sistem informasi menjadi sarana penting untuk memperoleh informasi perizinan dan laporan realisasi, serta juga dapat digunakan sebagai alat untuk mendeteksi penyimpangan yang terjadi.

Salah satu pengendalian internal adalah sistem pengolahan data pegawai. Sistem pengolahan data pegawai merupakan kebutuhan yang sangat diperlukan untuk mengetahui data realisasi pegawai pada Badan Pusat Statistik. Selain itu dapat mengetahui perizinan dan laporan pekerjaan pegawai pada instansi terkait. Dari latar belakang tersebut diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Monitoring Kinerja Pegawai Menggunakan Algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) DI Badan Pusat Statistik Berbasis *Mobile*”.

II. METODE

Pengembangan suatu sistem atau aplikasi diperlukan pendekatan, pengembangan sistem, interfeensi yang akan menentukan proses penyelesaian rekayasa perangkat lunak, adapun pendekatan sistem yang digunakan adalah dengan menggunakan pendekatan



berorientasi objek, pengembangan sistem dengan menggunakan model *waterfall*.

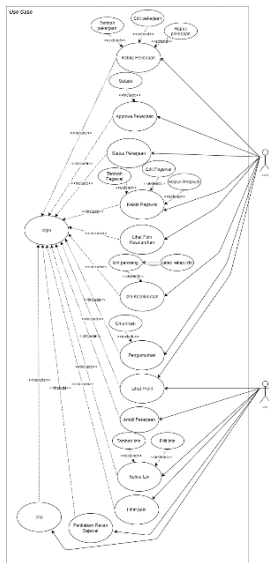
Gambar 1 Metode *Waterfall*

Model air terjun atau yang sering disebut metode *Waterfall* siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dalam hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak. Dengan tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1 Metode *Waterfall*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Metode pembangunan aplikasi yang digunakan adalah metode *waterfall*, berikut merupakan tahap-tahap pembangunan aplikasi berdasarkan urutan metode yang digunakan Wawancara, analisis sistem dan studi literatur, Lokasi yang menjadi tempat penelitian ini adalah di Badan Pusat Statistik



Kabupaten Pati yang beralamatkan Jl. P. Sudirman No.KM, Sawah, Margorejo, Kec. Margorejo, Kabupaten Pati.

Fokus penelitian ini adalah untuk para pegawai yang ada pada badan pusat statistik Kabupaten Pati yang mana dengan adanya Sistem Monitoring Kinerja Pegawai ini dapat membantu pemimpin dan ketua bidang dalam memonitoring kinerja pegawai dan memberikan penilaian kinerja untuk menentukan pegawai yang layak mendapatkan bonus.

Analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk mengetahui lebih jelas apa saja yang dibutuhkan dalam proses perancangan dan pembangunan aplikasi. Kebutuhan Fungsional

- 1) Aplikasi dapat menampilkan menu kerjaan yang akan dikerjakan oleh pegawai.
- 2) Aplikasi dapat menampilkan menu izin pegawai yang dapat di cek oleh admin.
- 3) Aplikasi dapat menampilkan reward atau pegawai berprestasi setiap

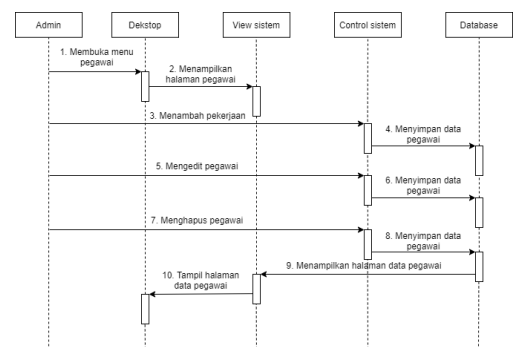
bulannya.

Desain pertama adalah usecase Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use Case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Dalam use case diagram ini terdapat 2 aktor yaitu admin dan user yang harus memasuki form login terlebih dahulu sebelum dapat mengakses form menu utama. Use case diagram dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 Usecase Diagram

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek berupa pesan (message) yang digambarkan terhadap waktu. Sequence Diagram terdiri antar dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait).

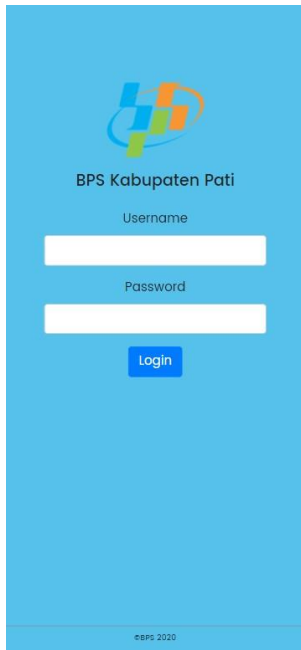
Pada sequence diagram kelola pegawai menggambarkan ketika admin klik menu pegawai maka sistem akan menampilkan halaman menu pegawai, dimenu ini *admin* bisa mengelola data pegawai berupa menambah, mengedit dan menghapus data pegawai. Ketika *admin* berhasil menambah, mengedit maupun menghapus data pegawai maka sistem akan menampilkan halaman awal pegawai. Berikut gambar *sequence diagram* kelola pegawai :



Gambar 3 Sequence Diagram Kelola Pegawai

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika

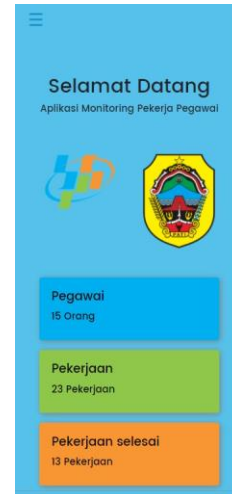
diinstansiasi akan menghasilkan sebuah



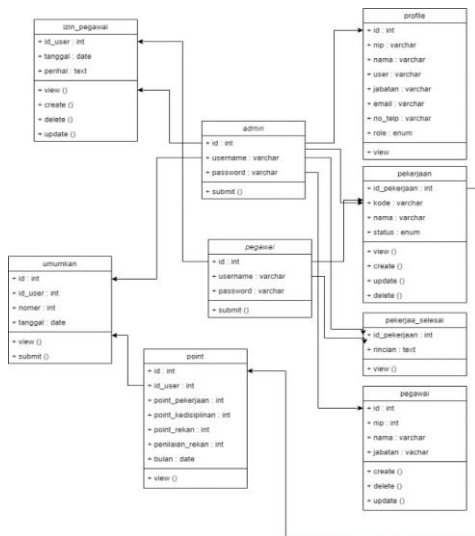
yaitu akun admin maupun akun user. Berikut tampilan halaman login pada aplikasi monitoring kinerja pegawai :

Gambar 5 Implementasi Halaman Login

objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi). Class memiliki tiga area pokok atau utama yaitu nama, atribut dan metoda.



Gambar 6 Implementasi Halaman Beranda User



Gambar 4 Class Diagram

Implementasi halaman login adalah halaman pertama saat masuk diaplikasi ini. Halaman ini untuk masuk ke halaman selanjutnya sesuai akun masing – masing,

A. Pembahasan

Aplikasi monitoring kinerja pegawai menggunakan algoritma simple additive weighting (SAW) adalah aplikasi yang dibuat untuk bertujuan memonitoring pegawai Badan Pusat Statistik (BPS) saat menjalankan tugas diluar kantor.

Penilaian diambil dari poin pekerjaan, poin kedisiplinan, dan poin penilaian rekan sejawat. Dari ketiga poin tersebut di kelolah menggunakan algoritma *simple additive weighting* (SAW) dan diranking dari poin terbanyak sampai poin terendah.

Pengujian sistem menggunakan empat pengujian yaitu black box testing, white box testing, user acceptance test dan uji coba perangkat. Pada pengujian black box menghasilkan presentase valid 100% dan tidak valid 0%, pada pengujian white box menghasilkan presentase valid 100% dan tidak valid 0% dengan kompleksitas yang dihasilkan adalah 3, pada pengujian user acceptance test menghasilkan rata – rata presentase 83,75% dan pada pengujian uji coba perangkat dengan menginstal aplikasi di smartphone yang mempunyai Operasi Sistem

yang berbeda dan hasilnya berjalan dengan baik. Dengan hasil pengujian sistem tersebut menunjukkan bahwa sistem layak digunakan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi monitoring kinerja pegawai menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting (SAW)* berbasis *mobile* ini membantu memonitoring pegawai yang keluar kantor guna mengerjakan pekerjaan yang diberikan oleh pemimpin.
2. Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* ini untuk menentukan perbandingan pegawai menggunakan kriteria poin pekerjaan, poin kedisiplinan, penilaian rekan sejawat.
3. Pengujian aplikasi ini menggunakan 3 pengujian yaitu *black box*, *white box* dan *user acceptance test (UAT)*.
4. Pengujian *black box* pada aplikasi ini mendapatkan presentase keberhasilan 100% dan kegagalan 0%.
5. Pengujian *white box* pada aplikasi ini mendapatkan kompleksitas siklomatis 3. Karena nilai tersebut kurang dari 10 berarti algoritma tersebut termasuk dalam algoritma yang tidak kompleks dan memenuhi kriteria perangkat lunak.
6. Pada pengujian *user acceptance test (UAT)* menghasilkan presentase rata - rata 83,75% dari semua pertanyaan segi pemanfaatannya, segi kemudahan pengoprasiaannya, dan segi antarmuka yang diberikan kepada 4 responden. Dengan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini layak digunakan.

V. REFRENSI

- [1] B. K. Pati, "Tentang BPS," patikab.bps.go.id, 2020. [Online]. Available: <https://patikab.bps.go.id/menu/1/informasi-umum.html#masterMenuTab1>. [Accessed 31 Mei 2020].
- [2] A. P. Windarto, "PENILAIAN PRESTASI KERJA KARYAWAN PTPN III PEMATANGSIANTAR DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)," Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK), vol. 2, pp. 84 - 95, 2017.
- [3] S. S. Sundari and Y. F. Taufik, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN PEGAWAI BARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)," Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA, vol. 4, pp. 140 - 151, 2014.
- [4] A. P. Windarto, "IMPLEMENTASI METODE TOPSIS DAN SAW DALAM MEMBERIKAN REWARD PELANGGAN," Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK), vol. IV, no. 01, pp. 90-91, 2017.
- [5] J. Suwarno, "IMPLEMENTASI METODE FMADM DENGAN MENGGUNAKAN," Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications, vol. 1, pp. 213 - 219, 2020.
- [6] M. R. A. Simanjuntak and . R. Praditya, "IDENTIFIKASI PENYEBAB RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA KEGIATAN KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG DI DKI JAKARTA," Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING, p. 87, 2012.
- [7] S. Y. Frediyatma, "Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Cloud dengan Platform Android," MERPATI, p.122, 2014.
- [8] N. Safaat, "Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android," Informatika, Bandung, 2012.
- [9] G. N, " Learning Android Second Edition," O'Reilly, s.l, 2014.
- [10] D. Mahdiana, "ANALISA DAN RANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGADAAN BARANG DENGAN METODOLOGI BERORIENTASI OBYEK : STUDI KASUS PT. LIGA INDONESIA," Jurnal TELEMATIKA MKOM, pp. 38 - 39, 2011.
- [11] A. Rachman, R. Gunadhi and A. Susanto, "PEMBUATAN APLIKASI SISTEM INFORMASI BALAI PRODUKSI DAN PENGUJIAN ROKET LAPAN PAMEUNGPEUK BERBASIS WEB," Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut, p. 248,

- 2012.
- [12] E. F. Wati and A. A. Kusumo, "Penerapan Metode Unified Modeling Language (UML) Berbasis Desktop Pada Sistem Pengolahan Kas Kecil Studi Kasus Pada PT Indo Mada Yasa Tangerang," UNSIKA Syntax Jurnal Informatika, vol. Vol. 5 No. 1, pp. 24 - 36, 2016.
 - [13] H. W. Luthfi and B. K. Riasti, "Sistem Informasi Perawatan Dan Inventaris Laboratorium Pada SMK Negeri 1 Rembang Berbasis Web," Journal Speed, p. 5, 2011.
 - [14] Z. Wang, "The study of smartphone development based on UML.," Computer Science and Service System, pp. 2791-2794, 2011.
 - [15] N. S. Sibarani, G. Munawar and B. Wisnuadhi, "Analisis Performa Aplikasi Android Pada Bahasa Pemrograman Java dan Kotlin," Industrial Research Workshop and National Seminar, p. 320, 2018.
 - [16] K. Indriani and S. , "SISTEM INFORMASI INVENTORY ALAT TULIS KANTOR (ATK) MENGGUNAKAN METODE WATERFALL (Studi Kasus : Otoritas Jasa Keuangan (OJK))," Jurnal Techno Nusa Mandiri, vol. 12, pp. 69-76, 2015.

ISSN (ONLINE MEDIA)



ISSN (PRINT MEDIA)



Diterbitkan Oleh:

Program Studi Informatika - Fakultas Teknik & Informatika
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

Alamat Penyunting:

Jl. Sidodadi Timur No. 24 Semarang
Telp. (024) 8316377 Fax. (024) 8448217
email: informatika@upgris.ac.id | informatika.upgris@gmail.com