



Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Proyek Konstruksi Kegiatan Prasarana Sarana Utilitas Umum pada Dinas Permukiman Kota Manado

Eugenia Marina Ceranie Hasiholan

Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

Email: eugeniahasiholan@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan Prasarana Sarana Utilitas Umum (PSU) pada Dinas Permukiman Kota Manado merupakan salah satu program strategis dalam pembangunan infrastruktur kawasan permukiman. Monitoring terhadap proyek PSU menghadapi berbagai tantangan, seperti lokasi pekerjaan yang tersebar, keterbatasan waktu, serta belum adanya sistem informasi yang terintegrasi dan berbasis spasial. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi monitoring proyek konstruksi PSU yang memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) dan platform Microsoft Power Apps untuk mendukung visualisasi lokasi proyek serta progres pekerjaan secara real-time dan terstruktur. Metode pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD), yang memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara cepat dan iteratif berdasarkan kebutuhan pengguna. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi di lapangan, sedangkan data sekunder berasal dari dokumen teknis perencanaan dan pelaksanaan proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan mampu menyajikan data lokasi, dokumentasi lapangan, dan pelaporan progres pekerjaan secara spasial, akurat, serta mudah diakses oleh Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) dan Direksi Lapangan. Kehadiran sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas monitoring proyek dan mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan tepat dalam pelaksanaan kegiatan PSU di Kota Manado.

Kata Kunci: sistem informasi, monitoring proyek, prasarana sarana utilitas umum, SIG, Power Apps.

ABSTRACT

Public Utility Infrastructure (PSU) activities at the Manado City Settlement Office are one of the strategic programs in the development of residential area infrastructure. Monitoring of PSU projects faces various challenges, such as scattered work locations, time constraints, and the absence of an integrated and spatial-based information system. This research aims to develop a PSU construction project monitoring information system that utilizes Geographic Information System (GIS) technology and the Microsoft Power Apps platform to support real-time and structured visualization of project locations and work progress. The development method used is Rapid Application Development (RAD), which allows system development to be carried out quickly and iteratively based on user needs. Primary data is obtained through interviews and observations in the field, while secondary data comes from technical documents on project planning and implementation. The results of the study show that the information system developed is able to present location data, field documentation, and work progress reporting spatially, accurately, and easily accessible to the Commitment Making Officer (PPK) and the Field Director. The presence of this system is expected to increase the effectiveness of project

monitoring and support fast and appropriate decision-making in the implementation of PSU activities in Manado City.

Keywords: information systems, project monitoring, public utility infrastructure, GIS, Power Apps.

PENDAHULUAN

Kegiatan Prasarana Sarana Utilitas Umum (PSU) merupakan salah satu program prioritas yang menjadi tugas pokok dan fungsi Dinas Permukiman Kota Manado. Proyek PSU mencakup pembangunan, perbaikan, dan pemeliharaan infrastruktur pada elemen jalan, drainase, serta talud atau penahan tanah. Tujuan utama dari pelaksanaan kegiatan PSU ini adalah untuk menunjang terbentuknya kawasan permukiman yang sehat, aman, dan nyaman. Sejak tahun 2022, kegiatan PSU mulai dilaksanakan secara aktif dan tersebar di seluruh kecamatan di Kota Manado. Salah satu kecamatan yang menjadi lokasi kegiatan adalah Kecamatan Mapanget, di mana terdapat 25 titik lokasi proyek yang tersebar di sepuluh kelurahan, termasuk Kelurahan Kima Atas, Mapanget Barat, Lapangan, Paniki Satu, Paniki Dua, Paniki Bawah, Kairagi I, Kairagi II, Bengkol, dan Buha.

Dalam pelaksanaan proyek pemerintah, Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) memiliki peran sentral sebagai pengelola kegiatan. Untuk menjamin pelaksanaan proyek sesuai dengan perencanaan, PPK perlu melakukan monitoring secara menyeluruh terhadap seluruh lokasi pekerjaan. Namun, monitoring proyek konstruksi pada kegiatan PSU menghadapi berbagai tantangan, antara lain jarak antar lokasi yang berjauhan, waktu tempuh yang tidak efisien, serta beragamnya jenis pekerjaan di tiap lokasi. Kompleksitas data lokasi dan progres pekerjaan menimbulkan kesulitan dalam menyatukan informasi yang komprehensif, sehingga PPK kesulitan dalam memperoleh gambaran yang utuh untuk mendukung pengambilan keputusan.

Hingga saat ini, proyek PSU belum memiliki peta digital yang menggambarkan kondisi aktual di lapangan. Penyajian data lokasi proyek dan progres pekerjaan belum tersedia dalam format spasial yang interaktif, sementara data gambar lokasi atau peta rencana seringkali tidak menggambarkan kondisi sebenarnya. Akibatnya, potensi ketidaksesuaian dalam pengambilan keputusan meningkat. Untuk mengatasi keterbatasan ini, aplikasi WhatsApp (WA) menjadi alat komunikasi utama antara PPK dan Direksi Lapangan. WA digunakan untuk berbagi data kemajuan pekerjaan dan dokumentasi foto, namun fungsinya sangat terbatas dalam mengorganisir dan mengintegrasikan data, serta tidak mendukung penyajian informasi yang terstruktur dan analitis.

Direksi Lapangan (DL) selaku perpanjangan tangan PPK di lapangan bertanggung jawab atas pengelolaan administrasi kontrak dan pengendalian pelaksanaan pekerjaan. DL menyusun laporan berupa daftar simak, laporan kunjungan, dokumentasi foto, dan gambaran target pekerjaan. Namun, metode pencatatan data yang masih dilakukan secara manual menimbulkan keterlambatan dalam penyampaian informasi kepada PPK. Penggunaan kertas sebagai media utama menyebabkan laporan sulit dihimpun secara efisien, apalagi dengan jumlah lokasi yang cukup banyak. Dokumentasi foto yang diambil dengan kamera ponsel juga harus dikompilasi satu per satu dalam dokumen laporan, yang membuat proses pelaporan semakin tidak praktis dan menyita waktu.

Monitoring proyek dengan dokumen fisik atau manual dinilai tidak efektif dalam konteks mobilitas kerja yang tinggi dan dinamika proyek yang cepat. Instrumen manajemen proyek yang masih tradisional tidak memiliki keterkaitan langsung dengan aspek spasial konstruksi, yang seharusnya menjadi elemen penting dalam pengawasan. Padahal, sistem informasi telah terbukti sebagai alat yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan organisasi, khususnya dalam pengelolaan proyek. Sistem informasi mampu menyediakan interaksi secara real-time dan memungkinkan integrasi data secara cepat dan akurat. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan suatu sistem yang mampu

memvisualisasikan lokasi proyek dan perkembangan pekerjaannya secara spasial, sekaligus menyediakan integrasi data untuk mendukung proses pengambilan keputusan oleh pimpinan proyek.

Penelitian oleh Setiawan dan Hadi (2020) tentang penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pengelolaan proyek infrastruktur menunjukkan bahwa SIG dapat mempercepat pengambilan keputusan dan meningkatkan efisiensi operasional dalam proyek konstruksi. Penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana SIG dapat digunakan untuk memvisualisasikan data lokasi secara spasial dan meningkatkan koordinasi antar tim. Namun, penelitian ini tidak membahas secara mendalam penerapan SIG dalam konteks proyek pemerintah yang tersebar di lokasi yang berjauhan, seperti yang terjadi pada proyek PSU di Kota Manado. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan mengembangkan sistem informasi berbasis SIG yang dapat digunakan untuk memonitor lokasi proyek secara lebih efisien dan akurat, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat.

Selain itu, penelitian oleh Iskandar dan Prasetyo (2021) membahas penggunaan aplikasi berbasis mobile untuk memonitor perkembangan proyek konstruksi, yang terbukti meningkatkan efektivitas komunikasi antar pihak terkait. Namun, penelitian ini belum secara spesifik menyoroti tantangan dalam pengorganisasian data yang besar dan tersebar di proyek-proyek besar dengan banyak lokasi, seperti yang dihadapi oleh Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) dalam proyek PSU. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan mengusulkan solusi berupa sistem informasi berbasis SIG yang mengintegrasikan data secara spasial, serta memungkinkan laporan dan dokumentasi disampaikan secara digital dan terorganisir, mengurangi keterlambatan dan kesalahan dalam pelaporan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi monitoring berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat digunakan dalam pengawasan proyek PSU di Kota Manado. Sistem informasi ini akan membantu PPK dalam memonitor lokasi proyek dan progres pekerjaannya secara lebih cepat, akurat, dan efisien. Dengan kehadiran sistem ini, PPK dapat mengakses perkembangan proyek berdasarkan lokasi secara spasial, sementara Direksi Lapangan dapat menyampaikan laporan dan dokumentasi secara digital serta terintegrasi. Diharapkan sistem ini dapat mempercepat proses pengambilan keputusan dan mendukung kesuksesan proyek secara tepat waktu dan bermutu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD), yang memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara cepat dan iteratif berdasarkan kebutuhan pengguna. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui kegiatan wawancara dan observasi langsung di lapangan. Wawancara dilakukan dengan pemilik proyek guna menggali informasi terkait kebutuhan sistem informasi yang akan dikembangkan, terutama mengenai jenis data apa saja yang perlu disajikan dalam sistem tersebut. Sementara itu, observasi dilakukan untuk mengidentifikasi dan mencatat titik koordinat lokasi proyek yang sedang dikerjakan, serta memantau perkembangan aktual dari kegiatan konstruksi yang sedang berlangsung. Pendekatan ini memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan sistem informasi yang responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Selain data primer, penelitian ini juga mengandalkan data sekunder yang dikumpulkan dalam bentuk dokumen. Data tersebut digunakan untuk melengkapi kebutuhan informasi dalam sistem, khususnya data teknis yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan proyek. Untuk aspek perencanaan, data yang dikumpulkan mencakup gambar desain dan daftar kuantitas pekerjaan, sedangkan untuk pelaksanaan proyek dibutuhkan data aktivitas pekerjaan yang sedang berlangsung. Penelitian ini dilaksanakan pada Dinas Permukiman Kota Manado, dengan lokasi pengumpulan data tersebar di beberapa kelurahan dalam wilayah Kecamatan Mapanget, Sulawesi Utara, yang terdiri atas berbagai lingkungan pemukiman.

Pengembangan aplikasi sistem informasi monitoring proyek konstruksi PSU ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), sebuah pendekatan yang memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara cepat, fleksibel, dan responsif terhadap perubahan kebutuhan. Metode RAD dipilih karena sesuai untuk proyek dengan dinamika tinggi dan keterbatasan waktu. Platform teknologi yang digunakan adalah Microsoft Power Apps sebagai alat pengembang aplikasi, serta SharePoint sebagai media penyimpanan data. Power Fx, bahasa pemrograman low-code yang digunakan dalam Power Apps, dipilih karena memiliki sintaks yang menyerupai rumus Excel dan mudah digunakan oleh pengguna non-programmer. Bahasa ini bersifat deklaratif dan reaktif, sehingga aplikasi akan secara otomatis menyesuaikan terhadap perubahan data tanpa memerlukan logika pemrograman yang kompleks.

Hasil dari proses pengembangan dan analisis kebutuhan informasi diturunkan ke dalam sejumlah fitur aplikasi yang relevan. Fitur utama adalah Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berfungsi untuk mendukung penginputan data teks dan spasial secara akurat dan terintegrasi. SIG memungkinkan visualisasi lokasi proyek secara menyeluruh sehingga mempermudah pelacakan progres pekerjaan. Selain itu, ditambahkan fitur kamera yang memungkinkan pengambilan dokumentasi foto langsung dari lokasi proyek sebagai bentuk validasi visual terhadap data yang diinput. Untuk mendukung fungsi pelaporan oleh Direksi Lapangan, sistem ini juga dilengkapi fitur daftar simak atau log aktivitas pemantauan proyek. Dengan fitur ini, berbagai kejadian dan kemajuan pekerjaan di lapangan dapat dicatat secara sistematis. Pemanfaatan teknologi seperti SIG terbukti dapat meningkatkan efisiensi dalam pelaporan, validasi, serta monitoring proyek konstruksi berbasis lokasi secara real-time dan akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengguna (User)

Pengguna dalam aplikasi ini terdiri dari Pejabat Pembuat Komitmen (PPK), Direksi Lapangan, dan Admin, dengan kemungkinan satu orang dapat merangkap peran sebagai Direksi Lapangan sekaligus Admin. PPK berperan sebagai pengguna utama yang memanfaatkan informasi dari aplikasi untuk melakukan monitoring terhadap perkembangan proyek secara menyeluruh. Sementara itu, Direksi Lapangan bertanggung jawab untuk melakukan penginputan data secara langsung dari lokasi proyek, memastikan bahwa data yang dimasukkan bersifat aktual dan merepresentasikan kondisi lapangan. Di sisi lain, Admin berfungsi sebagai pengelola aplikasi yang bertugas mengontrol alur data yang masuk ke dalam sistem, mengelola penyimpanan, serta memastikan data tersebut dapat tersaji dengan baik sebagai informasi yang dibutuhkan dalam proses pengambilan keputusan.

Data Proyek

Kegiatan Prasarana Sarana Umum (PSU) di Kecamatan Mapanget mencakup 25 lokasi kelurahan, dengan data penelitian yang diambil dari pelaksanaan kegiatan tahun 2022. Sampel laporan mingguan untuk keperluan penelitian difokuskan pada minggu ke-22 dari total waktu pelaksanaan selama 152 hari kalender atau sekitar 21 minggu 5 hari. Jenis pekerjaan yang dilakukan di antaranya meliputi pembangunan saluran air (drainase), jalan setapak (paving

stone), talud atau penahan tanah, jalan lapen, dan jalan hotmix. Berdasarkan bar chart capaian progres, tercatat bahwa 22 dari 25 lokasi telah mencapai progres 100%, di antaranya Kelurahan Kima Atas Lk.1; Mapanget Barat Lk.1, Lk.2, dan Lk.7; Lapangan Lk.2 dan Lk.5; Paniki Satu Lk.2 dan Lk.3; Paniki Dua Lk.2 dan Lk.6; Paniki Bawah Lk.7 dan Lk.10; Kairagi Satu Lk.1 dan Lk.5; Kairagi Dua Lk.5, Lk.6, dan Lk.7; Bengkol Lk.1, Lk.2, dan Lk.6; serta Buha Lk.2 dan Lk.8 (Kompleks Erpak). Secara keseluruhan, progres ini mencerminkan bahwa sebanyak 88% lokasi telah menyelesaikan pekerjaan secara penuh, menandakan tingkat efektivitas yang tinggi dalam pelaksanaan kegiatan PSU tahun 2022. Meski demikian, masih terdapat satu lokasi yang sedang dalam tahap penyelesaian dengan progres 90%, yaitu Paniki Bawah Lk.4, serta dua lokasi lainnya yang belum menunjukkan progres, yakni Kima Atas Lk.3 dan Lapangan Lk.1, yang mengindikasikan adanya hambatan yang perlu mendapatkan perhatian lebih lanjut untuk memastikan seluruh target proyek dapat tercapai secara merata.

Analisis Data Proyek dan Data Lokasi

Data perencanaan seperti data proyek dan data lokasi terlebih dahulu dimasukan kedalam aplikasi agar menjadi dasar dokumen untuk bisa digunakan sebagai panduan monitoring proyek.

Tampilan Keseluruhan Lokasi

Data proyek dan data lokasi yang sudah di bahas sebelumnya di tuang ke dalam Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil analisis data menunjukan keberadaan letak lokasi proyek pada peta dan terhadap batas Kecamatan Mapanget. Sistem Informasi Geografis (SIG) pada proyek PSU memberikan kemudahan informasi mengenai letak titik lokasi lewat pin berwarna dalam peta dan juga terdapat Info card yang membantu memberikan keterangan gambar seperti titik kordinat (latitude dan longitude), jenis pekerjaan, progres pekerjaan, dan keterangan lainnya (misalnya kondisi pekerjaan).

Dari hasil analisis data juga kita bisa melihat bahwa penggunaan warna mampu untuk membedakan status lokasi pekerjaan, apakah pekerjaan sudah selesai, masih sementara dikerjakan atau pekerjaan belum selesai di kerjakan.

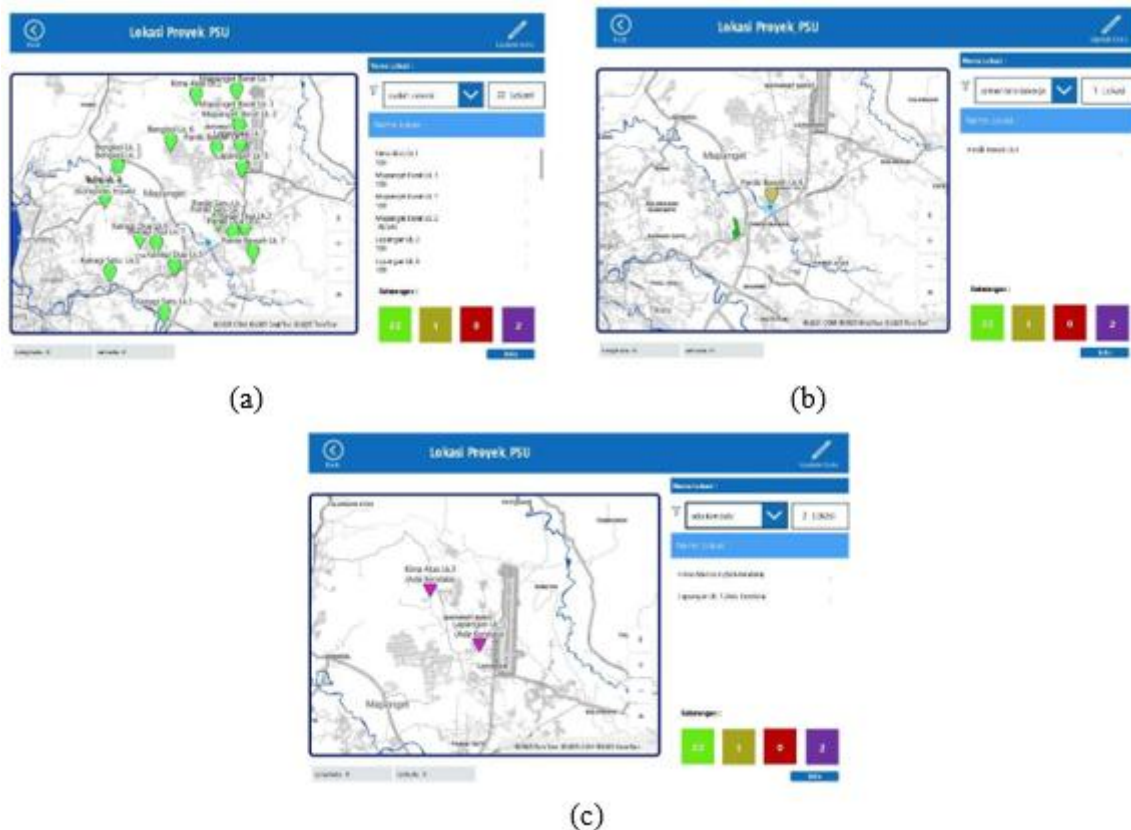
Penjelasan penggunaan warna pin dijelaskan sebagai berikut :

- 1) warna hijau melambangkan pekerjaan sudah selesai,
- 2) warna coklat muda melambangkan pekerjaan sementara dikerjakan,
- 3) sedangkan informasi tambahan lainnya ada warna ungu melambangkan lokasi mengalami kendala

Lokasi Pilihan

Letak lokasi PSU sangat banyak dengan berbagai kondisi status pekerjaan, untuk itu dibuat sebuah pembagian kriteria berdasarkan warna (bisa dilihat pada Gambar 15). Pengguna bisa melakukan pencarian status pekerjaan dengan pilihan filter yang berada di samping peta .

Melalui filter atau pilihan data berdasarkan lokasi maka proses pemantauan bisa membantu pengguna khususnya PPK untuk melakukan evaluasi yang lebih intensif terhadap lokasi-lokasi yang dianggap perlu untuk diteliti permasalahan dilapangan.



Gambar 1. Lokasi Pilihan berdasarkan “Status Pekerjaan”. (a) sudah selesai, (b) sementara bekerja, dan (c) ada kendala

Informasi Gambar Rencana Pekerjaan

Dalam rangka menunjang aktifitas pemantauan maka sebagai salah satu dokumen penunjang pelaksanaan, dokumen gambar perencanaan di masukan untuk bagian sebelah kiri merupakan kolom yang memuat nama-nama lokasi Kelurahan, sedangkan bagian sebelah kanan terdapat kolom yang memuat gambar rencana yang menjadi panduan dalam melakukan pekerjaan.

Lokasi Keberadaan Pengguna

Posisi pengguna saat mengakses aplikasi. Fungsi utama dari titik ini adalah untuk memberikan informasi spasial mengenai jarak pengguna terhadap lokasi pekerjaan secara real-time. Hal ini sangat bermanfaat terutama bagi tim lapangan dalam melakukan survei, verifikasi lokasi, atau pengawasan fisik proyek secara langsung di lapangan. Peta yang digunakan dalam penelitian ini merupakan peta dengan model road shaded relief yang disediakan oleh EarthStar Geographics dan terintegrasi melalui Microsoft Power Apps. Peta ini memberikan tampilan

jalan dan lingkungan sekitarnya secara detail dan kontekstual, yang memudahkan dalam menavigasi serta mengidentifikasi lokasi pekerjaan.

Analisis Data Pelaksanaan

1) Pengisian Data Text

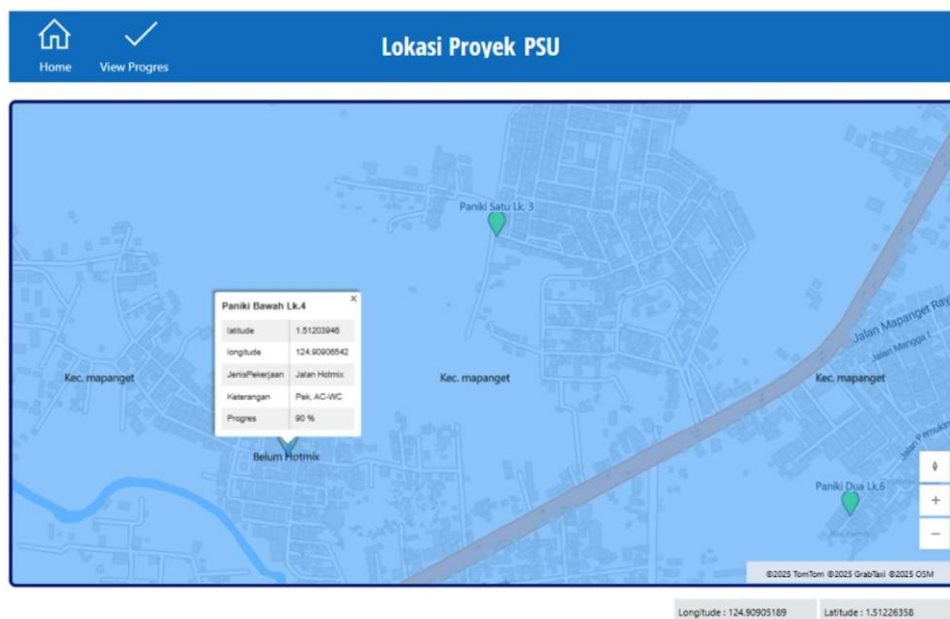
Model penginputan data untuk SIG pada aplikasi ini bisa di lihat pada Gambar 18. Input data SIG dilakukan pada saat monitoring di lokasi pekerjaan. Keterangan data dapat diubah sesuai dengan kondisi dilapangan seperti status lokas, jenis pekerjaan yang dikerjakan, panjang target yang terlaksana, dan progres pekerjaan.

The screenshot shows the 'Input Data SIG' application interface. At the top, there are navigation buttons 'Back' and 'Next', and a 'Gambar Rencana' button. Below the navigation bar, there is a map view showing a location with a blue pin and a yellow circle. The map is labeled 'Selesa Hotmix' and 'Paniki Bawah Lk.4'. Below the map, there are two main input sections: 'Input Titik Koordinat' and 'Edit Tabel'. The 'Input Titik Koordinat' section has fields for 'Title', 'latitude', and 'longitude', with a 'Save' button. The 'Edit Tabel' section has a 'Title' field, a 'status lokasi' dropdown menu, and a 'Jenis Pekerjaan' dropdown menu, with a 'Submit' button. On the right side, there is a list of locations with their coordinates and a 'Gambar Rencana' button at the top right.

Lokasi	124.917294
Paniki Bawah Lk.4	1.51203946
Paniki Bawah Lk. 7	1.504567
Paniki Bawah Lk.10	1.53993194
Kairagi Satu Lk.1	1.483709
Kairagi Satu Lk.5	1.497802
Kairagi Dua Lk.5	1.499833
Kairagi Dua Lk.6	1.509567
Kairagi Dua Lk. 7	1.507617

Gambar 2. Tampilan Input data SIG untuk keperluan bahan keterangan

Setelah pengisian data pelaksanaan dilakukan, maka hasil analisis data akan menjadi tampilan informasi.



Gambar 3. Tampilan Aplikasi setelah dilakukan pengisian data

Dari tampilan peta tersebut jelas terlihat sebuah peta digital interaktif pekerjaan proyek dengan lokasi Kel. Paniki Bawah Lk.4. Informasi lebih detail jika dipilih ikon maka akan muncul keterangan mengenai kondisi lokasi yang meliputi:

- 1) Latitude : 1,51203946
- 2) Longitude : 124,90906542
- 3) Jenis Pekerjaan : Pekerjaan Hotmix (Pengaspalan)
- 4) Keterangan (untuk pekerjaan yang sedang berjalan) : Pekerjaan AC-WC
- 5) Progres : 90 %

Pengisian Data Spasial (Vektor)

Aktivitas pemantauan oleh PPK lewat aplikasi SIG ini akan lebih akurat jika melihat lebih detail kondisi lokasi dalam skala lebih kecil. Permasalahan dengan status lokasi sementara bekerja misalnya bisa di tinjau sampai sejauh mana pekerjaan yang sudah dikerjakan atau bagian mana yang belum dikerjakan. Pada penelitian ini akan mengambil contoh lokasi yang mempunyai bobot pekerjaan yang besar yaitu lokasi Kelurahan Paniki Bawah Lk.4 dengan status lokasi sementara bekerja. Shape drawing membantu dalam membuat gambaran target pekerjaan pada aplikasi pemetaan yang tersedia dalam PowerApps, filenya menjadi GeoJSON (Geographic JavaScript Object Notation) sebuah format data spasial berbasis teks yang kegunaannya untuk menyimpan dan mentransfer data geospasial.

Sebaiknya pengisian data tersebut dilakukan setelah mengambil ukuran dilapangan kemudian di lakukan digitasi pada media aplikasi, hal ini dilakukan agar supaya informasi yang ditampilkan nanti sesuai dengan kondisi dilapangan. Untuk Pengisian data spasial menggunakan peralatan laptop atau tablet dengan supporting operation system windows karena untuk melakukan perubahan (edit) hanya bisa dilakukan lewat web brower dalam membuka Power Apps Studio. bagian utama pada tampilan layar, yaitu: layar peta, pilihan lokasi, input titik koordinat (point), dan edit tabel. Keempat bagian ini

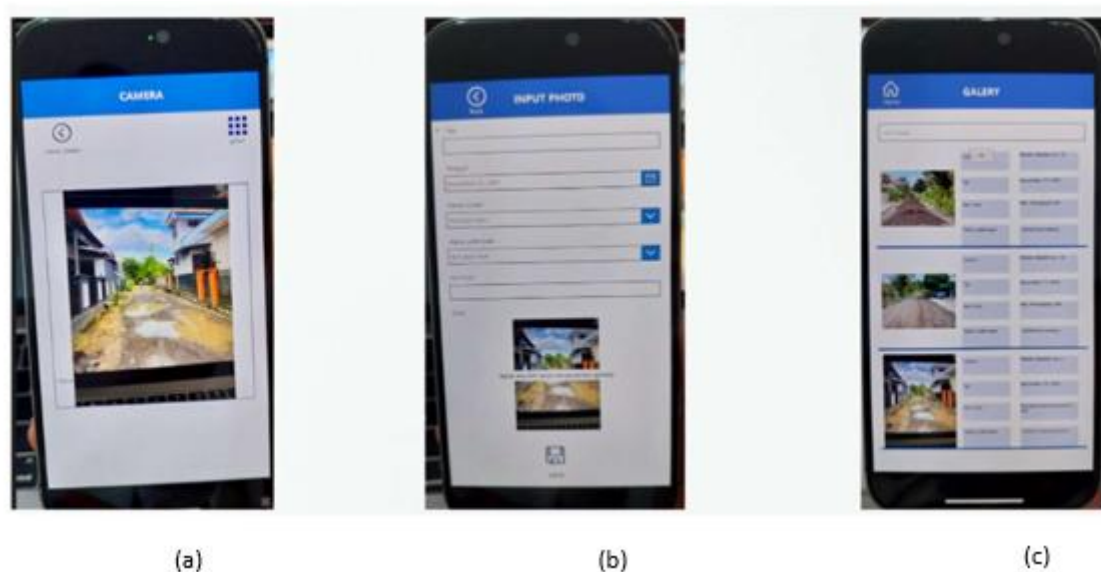
berfungsi sebagai satu kesatuan untuk mendukung proses input dan validasi data spasial secara langsung. Setelah proses digitasi dilakukan melalui media aplikasi, hasil data akan muncul secara otomatis sebagaimana ditampilkan pada Gambar 20. Jika dibandingkan dengan gambar rencana (dalam format PDF) sebelumnya, hasil dari sistem ini terlihat lebih realistis, interaktif, dan memiliki proyeksi spasial yang akurat. Pemahaman visual berbasis peta dari aplikasi ini tidak hanya membantu memperjelas posisi pekerjaan yang sedang atau telah dilaksanakan, tetapi juga menjadi alat bantu efektif dalam monitoring, verifikasi lapangan, serta pelaporan progres secara digital.

Penggunaan shape polygon (tertutup) menunjukkan bahwa area tersebut telah selesai dikerjakan, khususnya untuk pekerjaan lapisan aspal AC-WC. Sementara itu, shape polyline (terbuka) menandakan bahwa area tersebut masih dalam proses atau belum dikerjakan. Aplikasi ini juga mampu menampilkan estimasi atau target penyelesaian pekerjaan secara spasial, memberikan gambaran proyeksi pelaksanaan berdasarkan kemajuan saat ini. Setelah melalui proses digitasi, informasi lokasi geografis proyek divisualisasikan secara interaktif di dalam peta. Shape point digunakan untuk mewakili titik STA (station) yang merepresentasikan posisi pengukuran jarak antar titik di lapangan, seperti dari STA 0+000 hingga STA 0+044. Fitur ini tidak hanya mempermudah pemetaan teknis pekerjaan jalan, tetapi juga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat berdasarkan distribusi spasial dan kemajuan fisik proyek secara langsung.

Pengisian Rekaman Gambar (Foto Dokumentasi)

Dokumentasi dalam bentuk gambar/ foto menambah informasi kemajuan pekerjaan secara visual. Ms. Power apps memberikan fitur kamera dalam insert media sehingga membuat aplikasi ini bisa di pakai sesuai dengan kebutuhan pengguna. Model kamera pada penelitian ini mempunyai 3 (tiga) screen yang digunakan yaitu : Camera, Input Photo dan Gallery. Camera berfungsi sebagai screen untuk pengambilan objek, Input foto untuk screen pemberian label Judul, Tanggal, Nama Lokasi, Status Pekerjaan, dan Keterangan, sedangkan Gallery merupakan kumpulan foto-foto yang sudah diambil dan di letakkan di dalam satu screen. Pada Gallery juga terdapat filter ‘cari lokasi’ untuk memudahkan pengguna mencari foto per lokasi.

Fitur kamera penggunaannya dipakai untuk setiap kali kunjungan ke lokasi pekerjaan, selain menjadi bahan laporan dokumentasi, fitur ini juga bermaksud untuk menyimpan gambar sebagai pengingat kejadian sewaktu pergi kunjungan ke lokasi. Fitur kamera bisa dilihat pada Gambar 20. Penyusunan dokumen foto secara manual harus diinventarisir secara satu persatu, hal tersebut kurang efisien karena memakan waktu yang banyak. Dengan penggunaan Sistem Informasi penyusunan foto yang sudah terorganisir memudahkan kinerja dari organisasi proyek dalam rangka penyusunan pelaporan proyek khususnya foto proyek.



Gambar 4. Fitur kamera (a) Camera, (b) Input photo dan (c) Gallery

Pada Gambar 4 menampilkan tiga fitur utama kamera dalam aplikasi Power Apps. Tampilan (a) Kamera digunakan untuk pengambilan gambar langsung di lapangan, (b) Input foto berfungsi untuk memberi label foto berupa judul, tanggal, lokasi, status pekerjaan, dan keterangan, sedangkan (c) Gallery menampilkan kumpulan foto yang telah tersimpan dan dilengkapi fitur pencarian berdasarkan lokasi. Ketiga fitur ini mendukung dokumentasi lapangan yang lebih sistematis, cepat, dan berbasis lokasi.

Pengisian Catatan Pemantauan / Daftar Simak

Daftar Simak diperuntukan oleh Direksi Lapangan dengan kegunaan merekam segala aktifitas pekerjaan yang dikerjakan. Daftar Simak berisikan Nama Lokasi, Pekerjaan yang dikerjakan, Tanggal, Minggu ke berapa, Tenaga kerja, Bahan/ Material, Peralatan, SMK3, Cuaca, Permasalahan, Solusi Permasalahan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) sistem Informasi dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) mampu menyediakan informasi proyek secara komperhensif, dimana keberadaan lokasi proyek dan perkembangan kemajuan pekerjaan pada tiap lokasi dapat dipantau dengan akurat. Sistem ini juga memungkinkan pemetaan target pekerjaan secara spasial yang presisi melalui peta digital interaktif. Dan (2) penginputan data berupa laporan kunjungan dan foto dokumentasi dapat dilakukan langsung pada lokasi proyek sehingga data tersebut dapat diterima dan diakses secara cepat oleh pimpinan proyek untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dahash, H., & Al-Jibouri, S. H. (2013). valuation of GIS application in construction projects. *Procedia Engineering*, 57, 960–965.
- Al-Hagla, K., Alsulami, B., & Abubakar, I. R. ((2019). GIS-based monitoring system for road construction project in arid regions. *Sustainability*, 11(5), 1452. <https://doi.org/10.3390/su11051452>.
- Arif, F., Kurniawan, & Santoso, R. (2021). Pengembangan sistem informasi berbasis web untuk monitoring proyek konstruksi. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Teknologi Bangunan*, 8(1), 1–10.
- Bansal, V. K. (2012). Application Areas of GIS in Construction Projects and Future Research Directions. *International Journal of Construction Management*, Vol. 12 No.4, 17-36 .
- Behnama, A., Wickramasinghe, D. C., Ghaffar, M. A., Vu, T. T., Tang, Y. H., & Isa, H. B. (2016). Automated progress monitoring system for linear infrastructure projects using satellite remote sensing. *Automation in Construction*, 114-127.
- Eastman, C. M., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors* (2nd ed.). Wiley.
- Fachizal, M. R., Wibawa, J. C., & Afifah, Z. (2020). Web-Based Project Management Information System in Construction Project. *Uviversitas Komputer Indonesia*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/879/1/012064>.
- Gautam, D & Singh, R. (2020). *International Journal of Construction Management*, 20(2), 160–169. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1502005>.
- Kim, K. P., Park, H. S., & Lee, S. H. (2016). ICT-based integrated system for construction progress monitoring. *Automation in Construction*, 68,, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2016.04.001>.
- Kumar, R., & Ghosh, S. (2020). Integration of CAD and GIS in construction planning: A practical approach. *International Journal of Engineering and Technology*, 12(2), 45–52.
- Laudon, K. C., & J. P. (2014). *Management Information System*. Pearson.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). *anagement Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson Education.
- Makalalag, D., Rindengan, Y. D., & Sengkey, R. (2016). Sistem Informasi Geografis Monitoring dan Evakuasi Proyek Dinas Pekerjaan Umum Kota Kotamubagu. *E- Journal Teknik Informatika No 1 Universitas Sam Ratulangi*.
- Microsoft. (2021). Power Fx overview. Microsoft Docs. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/power-fx/overview>.
- PUPR. (2020). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/159651/permen-pupr-no-14-tahun-2020>.
- Putri, A. D., & Wibowo, M. A. (2021). Pengembangan sistem monitoring proyek berbasis aplikasi mobile untuk pelaporan visual. *urnal Rekayasa Sipil*, 17(1), 43–51.
- Rahman, A. (2020). Penerapan Sistem Informasi Geografis dalam manajemen proyek konstruksi jalan . Skripsi, Universitas Gadjah Mada.
- Setiawan, R., Nugroho, B., & Lestari, D. (2022). Penerapan SharePoint sebagai media penyimpanan proyek berbasis cloud di lingkungan instansi pemerintahan. . *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(1), 88–95.
- Soeprapto, W., Hidayat, B. W., & Kurniawan, R. (2019). Manajemen proyek pemerintah: Peran PPK dan pengawasan. *Jurnal Administrasi Pembangunan*, 6(1), 45–53.
- Sommerville, I. (2011). *Software Engineering*. Edisi ke-9. Harlow: Pearson Education hlm.61.
- Thellakula, V., Varghese, V. K., & Koshy. (2021). A Web-Based GIS Tool for Progress Monitoring of
-

Liniea Construction Project. International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC), 33-40.

- Wang, X., Love, P. E., Kim, M. J., Park, C. S., Sing, C. P., & Hou, L. (2016). Offsite construction: A review of key technologies, benefits, and challenges. *Automation in Construction*, 73, 184–197.
- Wijaya, H., & Saputra, A. (2021). Pengembangan aplikasi monitoring proyek konstruksi menggunakan Microsoft PowerApps. *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa (SENTRA)*, 3(1), 77–83.
- Yadhukrishnan, & Shetty, A. (2015, Juni). A Review on GIS based Construction Project Management. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 137-141.
- Yang, J., & Kang, L. (2019). Application of GIS in Environmental Impact Assessment of Construction Projects. *Environmental Impact Assessment Review*, 76, 58–66.
- Yanti, N. (2018). Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Konstruksi untuk Monitoring Kemajuan Pekerjaan Proyek Jalan (Studi Kasus Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan di Kab. Hulu Sungai Utara). <http://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB> Volume 7 Nomor 2.
- Yin, H., & Zhang, Y. (2020). Application of GIS in infrastructure project monitoring and scheduling. *Journal of Geographic Information System*, 12(3), 253–264.
- Zhou, H., & Wang, Y. (2018). Georeferencing techniques for integrating CAD-based infrastructure data into GIS platforms. *Journal of Geospatial Engineering*, 14(3), 89–97.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).