

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN (LP2B) DI KABUPATEN BONE BOLANGO BERBASIS WEB

Didi Ardiansyah^a, Rahman Takdir^b, Budiyanto Ahaliki^c,

^{abc} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
Email: didiardiansyah_s1sisfo2018@mahasiswa.ung.ac.id, rahman@ung.ac.id, budyianto@ung.ac.id

Abstract

Sustainable Food Crop Land (LP2B) is an important element in maintaining national food security. However, the conversion of agricultural land to non-agricultural land continues to occur, including in Bone Bolango Regency. Data shows that from 2018 to 2021, an area of 52,829 m² of LP2B has changed function. This study aims to design a geographic information system that is able to provide geographic information regarding LP2B in Bone Bolango Regency. In building this system, the researcher used the waterfall system development method with the stages of needs analysis, system design, program code writing, program testing, program implementation and maintenance. The results of the study showed that the developed system was able to map LP2B spatially. The implementation of this system is expected to reduce the conversion of agricultural land in Bone Bolango Regency.

Keywords : Sustainable Food Crop Land; Information System; Waterfall.

Abstrak

Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) merupakan salah satu elemen penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Namun, alih fungsi lahan pertanian menjadi non-pertanian terus terjadi, termasuk di Kabupaten Bone Bolango. Data menunjukkan bahwa dari tahun 2018 hingga 2021, seluas 52.829 m² LP2B telah beralih fungsi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi geografis yang mampu memberikan informasi geografis mengenai LP2B di Kabupaten Bone Bolango. Dalam membangun system ini peneliti menggunakan metode pengembangan system *waterfall* dengan tahapan analisa kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, pengujian profram, penerapan program dan pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memetakan LP2B secara spasial. Implementasi sistem ini diharapkan dapat mengurangi alih fungsi lahan pertanian pertanian di Kabupaten Bone Bolango.

Keywords : Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan; Sistem Informasi; *Waterfall*.

1. Pendahuluan

Lahan pertanian memiliki peran dan fungsi strategis bagi masyarakat Indonesia yang bercorak agraris karena terdapat sejumlah besar penduduk Indonesia yang menggantungkan hidup pada sektor pertanian. Namun, alih fungsi lahan pertanian menjadi non-pertanian terus terjadi termasuk di Kabupaten Bone Bolango. Pemerintah Republik Indonesia mengupayakan langkah antisipasi dengan menyusun Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) adalah bidang lahan pertanian yang ditetapkan untuk dilindungi dan dikembangkan secara konsisten

guna menghasilkan pangan pokok bagi kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan nasional.

Di daerah Gorontalo khususnya di Kabupaten Bone Bolango, Alih fungsi lahan pertanian pangan ke non-pertanian terjadi tiap tahunnya, hal ini dikhawatirkan dapat mengurangi produktivitas pertanian. Berdasarkan hasil wawancara dari dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Bone Bolango, pada saat mendirikan bangunan masyarakat tidak memperhatikan wilayah-wilayah yang sudah ditetapkan sebagai LP2B, sehingga alih fungsi lahan terjadi tiap tahunnya. Menurut data dari dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian, dari tahun 2018 sampai dengan tahun 2021 total Lahan Pertanian Pangan yang dialih fungsikan ke non-pertanian seluas 52.829 (m²). Ini terjadi akibat Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) Kabupaten Bone Bolango selama ini belum dipetakan secara spasial, dan belum adanya sistem yang menyajikan informasi secara geografis mengenai lahan pertanian pangan berkelanjutan.

GIS adalah sistem informasi pemetaan berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya.

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan informasi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) secara geografis, sehingga lahan pertanian pangan tetap terjaga. Sistem Informasi Geografis pada penelitian ini dapat menampilkan bagian mana saja yang termasuk kedalam wilayah LP2B. Selain itu dapat menampilkan lokasi pengguna saat ini dan mengecek apakah pengguna berada di wilayah LP2B atau tidak, dan dapat mengecek lokasi dengan menginputkan koordinat sehingga dapat diketahui status lahan tersebut.

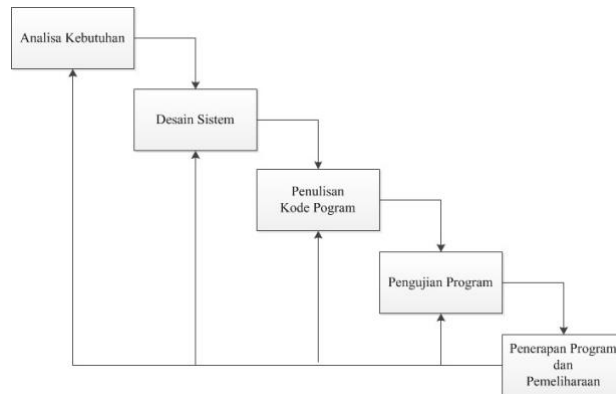
2. Metode

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian yang akan peneliti teliti yakni di Kabupaten Bone Bolango dengan tempat pengambilan data di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Bone Bolango. Adapun waktu Waktu penelitian yang akan dilakukan peneliti yakni selama 4 bulan dimulai dari bulan September 2024 sampai bulan Desember 2024.

2.2 Rancangan Penelitian

Dalam membangun sistem secara keseluruhan perlu dilakukan beberapa tahapan/langkah. Metode pengembangan perangkat lunak dikenal juga dengan istilah Software Development Life Cycle (SDLC) metode SDLC memiliki beberapa jenis model, diantaranya yang akan digunakan penulis dalam penelitian ini adalah model waterfall.



Gambar 1. Alur Pengembangan Metode Waterfall

Berikut rancangan penelitian yang akan dilakukan:

1) Analisa Kebutuhan

Pada tahap analisa kebutuhan, dilakukan pengumpulan data untuk mengestimasi kebutuhan sistem baru yang akan dirancang, data diperoleh dari studi literatur dan wawancara kepada staf dinas ketahanan pangan dan pertanian yaitu data terkait data lokasi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Data ini akan menjadi acuan pembuatan program dalam perancangan sistem baru.

2) Desain Sistem

Pada tahap desain sistem, dilakukan untuk menggambarkan alur dari rancangan sistem yang akan dibuat. Pada penelitian ini, penulis melakukan perancangan arsitektur menggunakan Document Flowchart, Data Flow Diagram, desain input dan output, rancangan database, dan rancangan kamus data.

3) Penulisan Kode Program

Tahap ini merupakan proses penerjemahan dari bentuk desain sistem menjadi kode atau Bahasa yang dapat dibaca oleh komputer. Bahasa yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *PHP*, *MySQL* sebagai *database*, dan menggunakan perangkat lunak *Visual Studio Code*, dan *XAMPP*.

4) Pengujian Program

Tahap pengujian program akan dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian diperbaiki sebelum sistem siap untuk digunakan, pengujian dilakukan menggunakan *Black-Box Testing* dan *White-Box Testing*. Dimana *Black-Box Testing* adalah pengujian yang dilakukan pada interface perangkat lunak, sedangkan *White-Box Testing* pengujian yang didasari pada pengamatan yang teliti mengenai detail prosedural.

5) Penerapan Program dan Pemeliharaan

Tahap ini merupakan proses terakhir dalam metode *waterfall*. Sistem yang telah selesai dibuat dan sudah melalui tahap analisa kebutuhan, desain, pengkodean dan pengujian

maka sistem akan diserahkan agar bisa digunakan oleh user. Sistem yang akan digunakan user kemungkinan kedepannya akan mengalami perubahan karena harus menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang baru atau user memerlukan fungsi baru, maka harus dilakukan pemeliharaan sistem secara berkala.

6) Pembuatan Laporan

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan, laporan yang disusun penulis sesuai dengan ketentuan penulisan yang ada di dalam panduan skripsi jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo.

2.3 Data Penelitian

2.3.1 Sumber Data

1) Data Primer

Data Primer merupakan jenis dan sumber data penelitian yang di peroleh secara langsung dari wawancara untuk mendapatkan data atau informasi yang dibutuhkan.

2) Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh penulis secara tidak langsung, data sekunder bisa berupa bukti, catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip atau data documenter.

2.3.2 Teknik Pengumpulan Data

1) Observasi

Observasi merupakan metode yang dilakukan untuk memperoleh data dan informasi dengan melakukan pengamatan terhadap aktivitas dan kejadian tertentu di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Bone Bolango

2) Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dan informasi dengan melakukan pertanyaan lisan kepada narasumber terkait dengan permasalahan yang dibahas sesuai dengan kebutuhan penulis.

3) Studi Pustaka

Studi Pustaka yang dilakukan penulis adalah dengan cara mencari, membaca, dan mengutip teori-teori sebagai referensi dari jurnal, buku, internet, dan penelitian terdahulu untuk membantu perancangan sistem yang akan dibuat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Pada hasil penelitian ini di bahas mengenai tahapan dari Metode Waterfall. yang digunakan dalam membangun Sistem Informasi Geografis Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Bone Bolango Berbasis Web.

Pada penelitian ini terdapat 5 tahapan yang dilakukan yaitu analisa kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, pengujian profram, penerapan program dan pemeliharaan.

1) Analisa Kebutuhan

a. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mempunyai dua entitas yaitu admin, dan pengunjung. Admin berperan sebagai pengelola sistem informasi atau aplikasi, dapat melakukan input data profil dinas. Dan pengunjung sebagai pengguna dapat mengakses informasi mengenai tampilan peta Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan yang ada di Kabupaten Bone Bolango, tampilan Lokasi terkini pengunjung, tampilan profil instansi, dan informasi lainnya. Serta dapat menginputkan koordinat untuk mengecek status lahan sawah.

b. Kebutuhan Non fungsional

Kebutuhan non fungsional dapat disebut juga sebagai kebutuhan yang ditempuh untuk mengetahui suatu spesifikasi kebutuhan dan kelayakan dari sistem atau aplikasi yang akan dibuat. Spesifikasi kebutuhan yaitu kebutuhan perangkat keras dan kebuthan perangkat lunak.

2) Desain Sistem

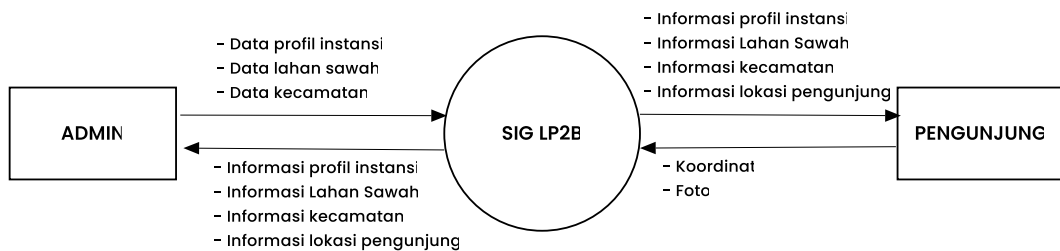
Desain sistem ini dibuat untuk memahami alur dan proses pada sistem yang akan dibangun atau dikembangkan. Beberapa tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam perancangan sistem ini, yaitu:

a. Identifikasi Eksternal Entity

Tabel 1. Eksternal Entity

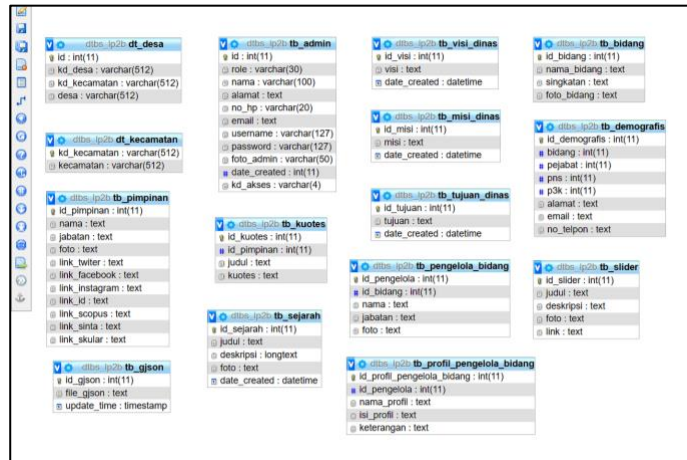
Entitas	Input	Ouput
Admin	<ul style="list-style-type: none"> - Data lahan sawah - Data kecamatan - Data profil instansi 	
Pengunjung	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinat - Foto 	<ul style="list-style-type: none"> - Informasi lahan sawah - Informasi kecamatan - Informasi Lokasi pengujung - Informasi Profil Instansi

b. Diagram Konteks



Gambar 2. Diagram Konteks

c. Relasi Tabel Database

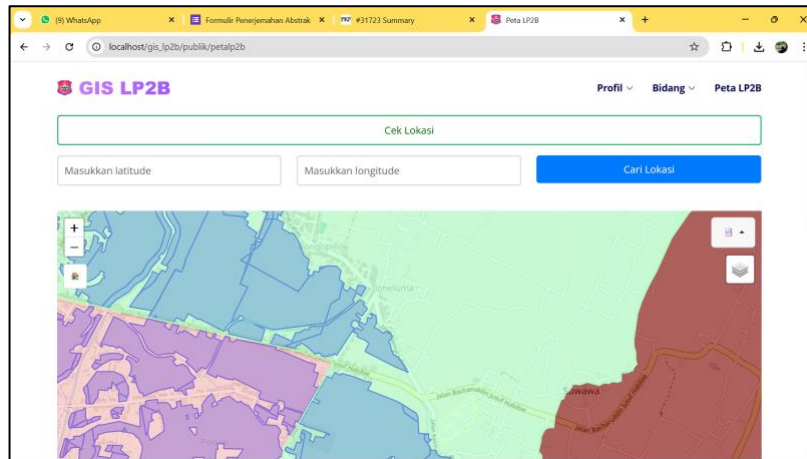


Gambar 3. Relasi Tabel Database

3) Penulisan Kode Porgram

a. Tampilan halaman peta

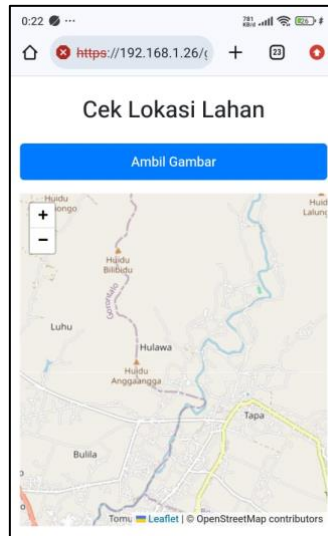
Tampilan halaman peta merupakan tampilan peta lahan pertanian pangan berkelanjutan dan batas administrasi kecamatan di Bone Bolango.



Gambar 4. Tampilan Halaman Peta

b. Tampilan halaman ambil gambar

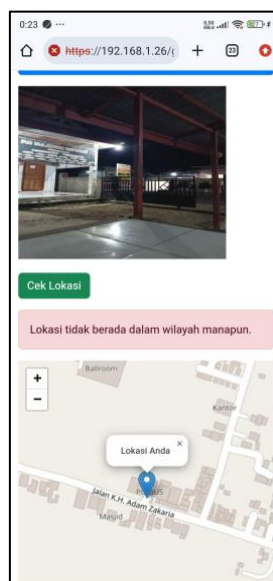
Pada halaman ini pengguna dapat menekan tombol ambil gambar untuk membuka kamera dan mengambil foto lokasi yang akan di cek.



Gambar 5. Tampilan Halaman Ambil Gambar

c. Tampilan halaman cek lokasi LP2B

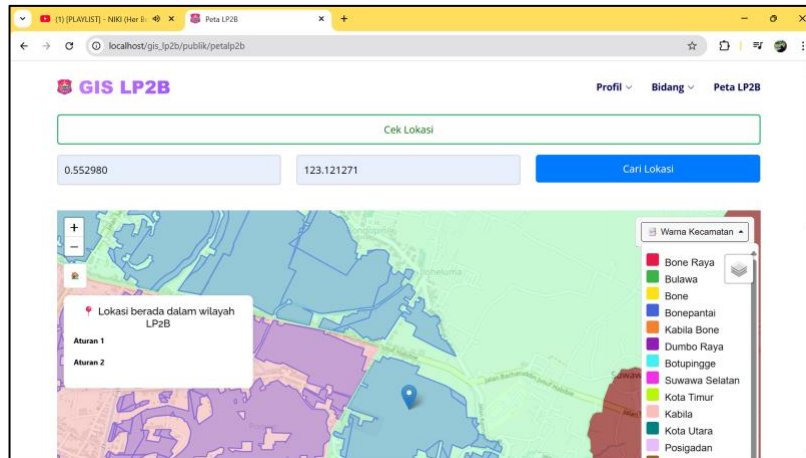
Setelah menekan tombol cek lokasi, maka akan muncul pemberitahuan bahwa pengguna berada dalam wilayah LP2B atau tidak.



Gambar 6. Tampilan Halaman Cek Lokasi LP2B

d. Tampilan halaman cek koordinat

Pada halaman ini, pengguna menginputkan koordinat berupa latitude dan longitude lalu setelah itu klik tombol cari lokasi, maka akan tampil marker berdasarkan koordinat yang diinput dan popup yang berisi pemberitahuan bahwa lokasi tersebut berada dalam wilayah LP2B atau tidak.



Gambar 7. Tampilan Cek Koordinat

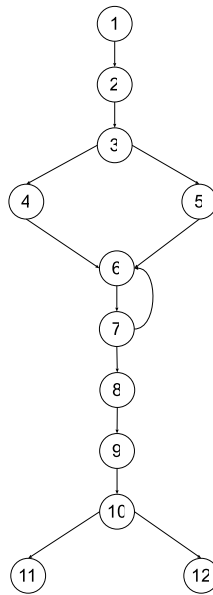
4) Pengujian Program

a. *Blackbox Testing*

Tabel 2. *Blackbox Testing*

Kasus dan Hasil Uji			
Data Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Cek lokasi dengan cara ambil foto	Menampilkan pemberitahuan Lokasi berada di dalam wilayah LP2B atau tidak	Pemberitahuan Lokasi berada di wilayah LP2B atau tidak berhasil tampil	Sesuai
Cek Lokasi berdasarkan koordinat	Menampilkan pemberitahuan Lokasi berada di dalam wilayah LP2B atau tidak	Pemberitahuan Lokasi berada di wilayah LP2B atau tidak berhasil tampil	Sesuai
Melakukan login dengan memasukkan username dan password	Memproses username dan password yang dimasukkan	Menampilkan dashboard admin	Sesuai
Tambah data profil dinas	Menampilkan pemberitahuan data profil dinas berhasil di tambah	Pemberitahuan data profil berhasil di tambah	Sesuai
Ubah data profil dinas	Menampilkan pemberitahuan data profil dinas berhasil di ubah	Pemberitahuan data profil dinas berhasil di ubah	Sesuai
Hapus data profil dinas	Menampilkan pemberitahuan data profil dinas berhasil di hapus	Pemberitahuan data profil dinas berhasil di hapus	Sesuai
Ubah data profil akun	Menampilkan pemberitahuan data profil akun berhasil di ubah	Pemberitahuan data profil akun berhasil di ubah	Sesuai
Ubah password akun	Menampilkan pemberitahuan password berhasil di ubah	Pemberitahuan password berhasil di ubah	Sesuai

b. *Whitebox Testing*



Gambar 8. Whitebox Testing

Cyclometric Complexity guna mengukur ukuran kuantitatif kompleksitas logika dari sebuah program. Dari hasil pengukuran ini, kita dapat menentukan apakah sebuah program yang sederhana atau kompleks berdasarkan logika yang diterapkan pada program tersebut.

Menentukan $V(G)$

Rumus $V(G) = \text{Edge (garis)} - \text{Node (titik)} + 2$

$= 12 - 12 + 2$

$= 2$

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil akhir Sistem Informasi Geografis Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Bone Bolango Berbasis Web. Dengan adanya sistem informasi geografis dapat membantu Masyarakat untuk mengetahui dimana saja wilayah yang termasuk dalam lahan pertanian pangan berkelanjutan, serta dapat mengetahui lokasi pengunjung saat ini dan mengecek apakah Lokasi tersebut berada dalam wilayah LP2B atau tidak, sehingga lahan tersebut tidak di alih fungsikan ke non-pertanian

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan adapun kesimpulan yang diperoleh adalah dalam pembuatan system informasi geografis lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Bone Bolango Berbasis Web dilakukan beberapa tahapan dimulai dari analisa kebutuhan, desain sistem, penulisan kode program, pengujian program, penerapan program dan pemeliharaan. System ini membantu penggunaanya untuk melihat lokasi lahan pertanian pangan berkelanjutan di kabupaten Bone Bolango, serta dapat mengecek Lokasi pengguna saat ini apakah Lokasi tersebut berada dalam wilayah LP2B, sehingga lahan tersebut tidak di alih fungsikan ke non-pertanian.

Peneliti menyadari masih terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian ini yang dapat dijadikan sebagai pengembangan untuk penelitian berikutnya. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan penelitian lanjutan mengenai sistem Informasi Geografis LP2B Berbasis Web dalam hal pengembangan fitur rute untuk membantu menuju lokasi wisata dan fitur jarak antar objek wisata, pengembangan API agar bisa dikembangkan versi Android maupun iOS.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tim Penelitian dapat menyelesaikan skripsi Sistem Informasi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Bone Bolango Berbasis Web.

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian yang telah memberikan izin meneliti. Peneliti menyadari bahwa laporan akhir penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran untuk perbaikannya sangat diharapkan dan sebelumnya kami tak lupa mengucapkan terima kasih. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, untuk mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran..

Daftar Pustaka

Alita, Debby, Irwan Tubagus, Yuri Rahmanto, Styawati Styawati, and Andi Nurkholis. 2020. "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Tanaman Jagung Dan Singkong Pada Kabupaten Lampung Selatan." *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)* 1(2): 1–9. doi:10.33365/jsstcs.v1i2.815.

Arifin, Oki, and Agiska Ria Supriyatna. 2023. "Menggunakan Leaflet Js Dan Geojson." 17: 364–71.

Donya, M.A. C, Bandi Sasmito, and A. Laila Nugraha. 2020. "Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumurboto Dengan ArcGIS Online." *Jurnal Geodesi Undip* 9(4): 52–58.

Ihsanul Fikri, Muhammad, Siti Ramadhani, and Tomi Z. 2022. "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Bangunan Kota Pekanbaru Berbasis Web." *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta* 1(1): 50–58. doi:10.47233/jppie.v1i1.425.

Julianti, M. Ramaddan, Agus Budiman, and Agil Patriosa. 2018. "Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Apotek Di Wilayah Kota Bogor Berbasis Web." *Jurnal Sisfotek Global* 8(1). doi:10.38101/sisfotek.v8i1.162.

Pertanian Pangan Berkelanjutan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 149. Jakarta: Menteri Hukum Dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Lahan

Trigunasih, Ni Made, Agung Istri Agung Pramesti, Nyoman Bintang Kartika Sari, and Yogathama Pribadi. 2021. "Sistem Informasi Subak Berbasis Web GIS (Geography Information System) Dalam Menunjang Pertanian Berkelanjutan Di Kecamatan Kediri, Kabupaten Tabanan." *Nandur* 1(4): 2746–6957. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/nandur>.

Triyani, Eka, Sahid Agustian Hudjimartso, and Dewi Primasari. 2022. "Spasial Clustering Potensi Peternakan Unggas Dengan Metode K-Means Berbasis Webgis." *INFOTECH journal* 8(2): 13–21. <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/infotech/article/view/2627>.

Yagoyamu, Theodorus. 2020. "Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Web Menggunakan Waterfall Method Untuk Memperkenalkan Kebudayaan Dan Pariwisata Suku Asmat."