

**RANCANG BANGUN *RESTFUL API* DAN *WEBSITE* ADMIN UNTUK  
*APLIKASI PRECISION AGRICULTURE***

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Muhammad Fahmi Albaihaqi**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG**

**2022**

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN *RESTFUL API* DAN WEBSITE ADMIN UNTUK APLIKASI *PRECISION AGRICULTURE*

Oleh

**Muhammad Fahmi Albaihaqi**

Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumber data biologi yang dilakukan manusia untuk membuat bahan pangan, bahan baku industri, atau asal energi, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya. Permasalahan yang terjadi adalah petani mengalami kesulitan dalam mengetahui informasi terkait lahan perkebunannya. Berdasarkan masalah tersebut maka dibuatlah Sistem Informasi Geografis (GIS) berbasis *website* menggunakan *laravel framework* dan *leaflet js* yang dapat menampilkan informasi beserta data dari lahan perkebunan. Hasil penelitian ini adalah sebuah Sistem Informasi Geografis (GIS) pada sisi admin dan *Restful API* yang dapat diintegrasikan pada aplikasi *mobile*. Sistem Informasi Geografis (GIS) berhasil dibangun dan telah memenuhi kebutuhan pengguna berdasarkan *product backlog*.

**Kata Kunci:** Sistem Informasi Geografis (GIS), Scrum, *Restful API*, *Laravel Framework*, *Leaflet JS*.

## ABSTRACT

### RESTFUL API AND WEBSITE ADMIN BUILD FOR PRECISION AGRICULTURE APPLICATIONS

By

**Muhammad Fahmi Albaihaqi**

Agriculture is an activity to use biological data sources carried out by humans to make food, industrial raw materials, or energy origin, as well as to manage their environment. The problem that occurs is that farmers have difficulty in knowing information related to plantation land. Based on this problem, a *website*-based geographic information system is made by Laravel Framework and JS Leaflets that can display information along with data from plantation land. In the development of the system using the *scrum method* that has a stage activity, namely Product Backlog, *Sprint* Backlog, *Sprint*, and *Sprint* Review. The result of this research is a Geographic Information System (GIS) on the admin side and *Restful* API that can be integrated into mobile applications. The Geographic Information System (GIS) has been successfully built and has met user needs based on the product backlog.

**Keyword:** Geographic Information System, Scrum, *Restful* API, Laravel Framework, Leaflet JS.

**RANCANG BANGUN *RESTFUL* API DAN WEBSITE ADMIN UNTUK  
*APLIKASI PRECISION AGRICULTURE***

Oleh  
**MUHAMMAD FAHMI ALBAIHAQI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Program Studi Teknik Informatika  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul : **RANCANG BANGUN *RESTFUL API* DAN  
*WEBSITE ADMIN* UNTUK APLIKASI  
*PRECISION AGRICULTURE***

Nama Mahasiswa : ***Muhammad Fahmi Albaihaqi***

Nomor Pokok Mahasiswa : **1815061009**

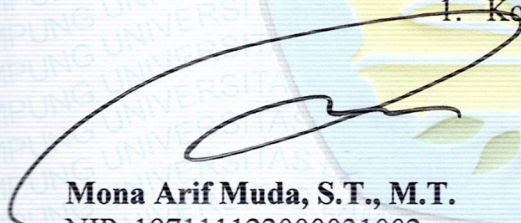
Program Studi : **Teknik Informatika**


Jurusan : **Teknik Elektro**

Fakultas : **Teknik**

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing


  
**Mona Arif Muda, S.T., M.T.**  
NIP. 197111122000031002

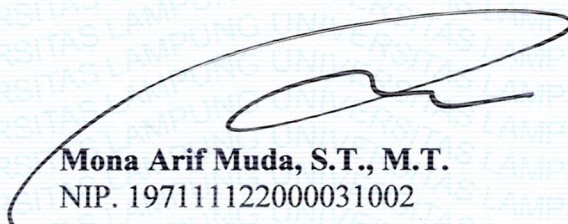
  
**Ir. Trisya Septiana, ST., MT.**  
NIP. 199009212019032025

2. Mengetahui

Ketua Jurusan  
Teknik Elektro

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

  
**Herlinawati, S.T., M.T.**  
NIP. 197103141999032001

  
**Mona Arif Muda, S.T., M.T.**  
NIP. 197111122000031002

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Mona Arif Muda, S.T., M.T.**

Sekretaris : **Ir. Trisya Septiana, S.T., M.T.**

Penguji : **M. Komarudin, S.T., M.T.**

2. Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. †**  
NIP. 197509282001121002



A handwritten signature in black ink, corresponding to the name Mona Arif Muda.

A handwritten signature in black ink, corresponding to the name Ir. Trisya Septiana.

A handwritten signature in black ink, corresponding to the name M. Komarudin.

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **11 Oktober 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak ada karya orang lain dan sepanjang pengetahuan saya tidak ada karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka . Selain itu, saya juga ingin mengklarifikasi bahwa tesis ini ditulis oleh saya sendiri. Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 30 Desember 2022

Penulis,



Muhammad Fahmi Albaihaqi

1815061009

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gresik pada tanggal 24 Oktober 2022, putra pertama dari tiga bersaudara, dari Bapak Athorid dan Ibu Zahrotul Ummah. Pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh penulis di saat Sekolah Dasar adalah Sekolah Dasar Standar Nasional (SDSN) 2 Tanjung Gading yang diselesaikan pada tahun 2012. Kemudian meneruskan di Sekolah Menengah Pertama 23 bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2015. Melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Madrasah Bertaraf International Amantul Ummah Mojokerto dan berhasil lulus di tahun 2018.

Tahun 2018 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan S1 Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Komunitas Gradien sebagai *Full Stack Web Developer*. Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di CV. Gradien Digital Indonesia pada tahun 2021.



## **PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

Ibuku, yang telah melahirkanku, merawatku, membesarkanku, dan yang telah sepenuh hati mendidikku.

Ayahku tercinta, yang telah membesarkanku dengan seluruh kasih dan sayang, memberikan pengetahuannya, dan selalu mendukung serta mendoakan untuk keberhasilanku.

Adik lelakiku dan keluarga besarku yang selalu kusayangi.

Serta, Alamamater yang kubanggakan.

UNIVERSITAS LAMPUNG

## SANWACANA

*Bismillahirrahmanirrahim...*

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat, hidayah, serta nikmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan umat manusia di dunia.

Skripsi dengan judul “**RANCANG BANGUN *RESTFUL API* DAN *WEBSITE ADMIN* UNTUK APLIKASI *PRECISION AGRICULTURE*” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.**

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Suharno, M.Sc., Ph.D. IPU. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Khairuddin S.T., M.Sc., Ph.D.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
3. Mona Arif Muda, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung dan Pembimbing Utama.

4. Ir. Trisya Septiana, ST.,MT. selaku Pembimbing Kedua yang telah banyak membantu, meluangkan waktu dan memberikan saran serta nasihat dalam mengerjakan skripsi hingga selesai.
5. M. Komarudin S.T., M.T. selaku Penguji Utama yang telah membantu sehingga skripsi ini menjadi lebih baik masukan yang diberikan.
6. Wahyu Eko Sulistiono, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama kuliah di Program Studi Informatika Unila.
7. Ayah dan Ibu saya yang telah mendukung dan mendoakan saya dengan sepenuh hati.
8. Grup *The Real Wibu* yang telah menemani dari awal maba sampai penulisan skripsi ini selesai terima kasih telah memberikan saran dan nasihat yang baik.

Akhir kata, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi kemajuan di masa depan. Semoga Allah membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 30 Mei 2022

Penulis,

**Muhammad Fahmi Albaihaqi**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pertanian Presisi .....	7
2.2 <i>Laravel Framework</i> .....	8
2.3 <i>Model, View dan Controller (MVC)</i> .....	8
2.4 Sistem Informasi Geografis (GIS).....	9
2.5 <i>Leaflet JS</i> .....	10
2.6 <i>Application Programming Interface (API)</i> .....	11
2.7 <i>Scrum</i> .....	12
2.8 <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i> .....	12
2.9 Penelitian Terkait .....	13
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.3 Tahapan Penilitan .....	16
3.3.1 <i>Product Backlog</i> .....	17

3.3.2	<i>Sprint Backlog</i> .....	17
3.3.3	<i>Sprint</i> .....	18
3.3.4	<i>Sprint Review</i> .....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>19</b>
4.1	<i>Product Backlog</i> .....	19
4.2	<i>Sprint Backlog</i> .....	21
4.3	<i>Sprint</i> .....	22
4.3.1	<i>Sprint 1</i> .....	23
4.3.2	<i>Sprint 2</i> .....	40
4.3.3	<i>Sprint 3</i> .....	43
4.4	<i>Sprint Review</i> .....	52
4.4.1	Fitur Utama .....	52
4.4.2	Fitur Pendukung .....	59
4.4.3	<i>Restful API</i> .....	61
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>67</b>
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur MVC .....	9
Gambar 2.2 Sistem Informasi Geografis (GIS).....	10
Gambar 2.3 <i>Leaflet JS</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Scrum sprint board</i> .....	12
Gambar 2.5 Citra NDVI.....	13
Gambar 3.1 <i>Scrum Development Method</i> .....	17
Gambar 4.1 Desain <i>Database</i> .....	23
Gambar 4.2 Model <i>User</i> .....	24
Gambar 4.3 Model Master Group .....	25
Gambar 4.4 <i>Endpoint API</i> .....	26
Gambar 4.5 Respon API-01 .....	28
Gambar 4.6 Respon API-02 .....	29
Gambar 4.7 Respon API-03 .....	30
Gambar 4.8 Respon API-04 .....	31
Gambar 4.9 Respon API-05 .....	32
Gambar 4.10 Respon API-06 .....	33
Gambar 4.11 Respon API-07 .....	34
Gambar 4.12 Respon API-08 .....	35

Gambar 4.13 Respon API-09 .....	36
Gambar 4.14 Daftar <i>User</i> .....	37
Gambar 4.15 Create <i>User</i> .....	38
Gambar 4.16 Contoh <i>E-mail Register</i> .....	39
Gambar 4.17 Halaman <i>Dashboard Admin</i> .....	40
Gambar 4.18 Pemetaan Model <i>Plantation Group</i> .....	41
Gambar 4.19 Halaman Daftar <i>Plantation Group</i> .....	42
Gambar 4.20 <i>Form Create Plantation Group</i> .....	42
Gambar 4.21 Model <i>Irrigation</i> .....	43
Gambar 4.22 Respon <i>endpoint irrigation</i> .....	44
Gambar 4.23 Halaman <i>Create Model Irrigation</i> .....	45
Gambar 4.24 Halaman <i>Read Semua Irrigation</i> .....	46
Gambar 4.25 Halaman <i>Detail Irrigation</i> .....	47
Gambar 4.26 Halaman <i>Update Irrigation</i> .....	48
Gambar 4.27 Model <i>Sensor</i> .....	49
Gambar 4.28 Grafik Model <i>Sensor</i> .....	49
Gambar 4.29 Respon <i>create data sensor</i> .....	50
Gambar 4.30 Respon <i>read data sensor</i> .....	51
Gambar 4.31 Halaman <i>dashboard</i> .....	52
Gambar 4.32 Halaman daftar <i>Plantation Group</i> .....	53
Gambar 4.33 Halaman detail <i>Plantation Group</i> .....	53
Gambar 4.34 Halaman membuat <i>Plantation Group</i> .....	54
Gambar 4.35 Halaman daftar <i>Wilayah</i> .....	54
Gambar 4.36 <i>Pop Up</i> untuk membuat <i>Wilayah</i> .....	55

Gambar 4.37 Halaman daftar Lokasi .....	55
Gambar 4.38 Halaman membuat Lokasi.....	56
Gambar 4.39 Halaman daftar Seksi .....	56
Gambar 4.40 Halaman detail Seksi.....	57
Gambar 4.41 Halaman data sensor.....	57
Gambar 4.42 Halaman daftar Irigasi .....	58
Gambar 4.43 Halaman membuat Irigiasi .....	58
Gambar 4.44 Halaman profile.....	59
Gambar 4.45 Halaman ubah <i>password</i> .....	59
Gambar 4.46 Halaman login .....	60
Gambar 4.47 Hasil Testing RestAPI.....	62
Gambar 4.48 <i>Response Time</i> .....	63
Gambar 4.49 <i>Response Headers</i> .....	64
Gambar 4.50 <i>Dashboard Mobile Apps</i> .....	65
Gambar 4.51 Dashboard Website Admin .....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	15
Tabel 4.1 <i>Product Backlog</i> .....	19
Tabel 4.2 <i>Backlog Description</i> .....	21
Tabel 4.3 <i>Endpoint Sprint 1</i> .....	26
Tabel 4.4 Daftar <i>Endpoint</i> .....	61

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya biologi yang dilakukan manusia untuk membuat bahan pangan, bahan baku industri, atau asal energi, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya. Salah satu usaha pertanian di Indonesia adalah perkebunan. Perusahaan perkebunan saat ini memerlukan teknologi yang dapat digunakan untuk memantau serta memelihara lahan yang dimiliki. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah sebuah Sistem Informasi Geografis (GIS). Sistem Informasi Geografis (GIS) adalah sistem berbasis komputer untuk membantu dalam pengumpulan, pemeliharaan, penyimpanan, analisis, keluaran, dan distribusi data spasial dan informasi. Sistem Informasi Geografis (GIS) dan analisis spasial berkaitan dengan lokasi kuantitatif fitur penting, serta properti dan atribut fitur tersebut. Pertanian presisi dijelaskan dalam literatur dengan berbagai istilah seperti: Pertanian presisi (PF), Aplikasi input Spesifik Lokasi (SSA), Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi dan Perlakuan Tingkat Variabel (VRT). Berikut ini, istilah-istilah ini akan digunakan secara sinonim. Istilah yang lebih luas adalah Pertanian Cerdas yang juga muncul untuk mencakup perkembangan teknis

selanjutnya seperti sistem kemudi otomatis, dikendalikan (Sørensen et al., 2017). GIS diperlukan sebagian karena populasi dan konsumsi manusia telah mencapai tingkat sedemikian rupa sehingga banyak sumber daya, termasuk udara dan tanah, menempatkan batasan substansial pada tindakan manusia (Bolstad, 2016).

Sistem yang dikembangkan merupakan sistem berbasis web admin dengan menggunakan *framework* Laraval. Laravel adalah kerangka kerja pengembangan aplikasi yang cepat dan menyediakan seluruh ekosistem alat untuk membangun dan mempublikasikan aplikasi. Itu berarti ini berfokus pada kurva pembelajaran yang dangkal (praktis) serta meminimalkan langkah-langkah antara memulai aplikasi baru dan memublikasikannya. Semua tugas paling umum dalam membangun aplikasi web, mulai dari interaksi basis data hingga otentikasi, antrian, *email*, hingga *caching*, dibuat lebih sederhana oleh komponen yang disediakan Laravel (Gilmore, 2018). Sistem dapat memberikan informasi tata letak dari setiap plot dari sebuah seksi atau area lahan perkebunan beserta data spasial berupa, nilai kelembapan tanah, kelembapan udara dan suhu.

Selain berbasis web untuk menampilkan data pada *platform browser*, sistem juga menyediakan *Restful API* yang digunakan sebagai alat komunikasi data antara *website* dan *front-end* dalam hal ini yaitu *mobile developer*. API adalah antarmuka yang disajikan program perangkat lunak ke program lain, ke manusia, dan, dalam kasus API web, ke dunia melalui internet. Desain API memungkiri banyak tentang program di balik model bisnisnya, fitur produk, bug sesekali. Meskipun API

dirancang untuk bekerja dengan program lain, sebagian besar dimaksudkan untuk dipahami dan digunakan oleh manusia yang menulis program lain itu. API muncul karena kebutuhan untuk bertukar informasi dengan penyedia data yang dilengkapi untuk memecahkan masalah tertentu (Jin, Brenda; Sahni, Saurabh; Shevat, 2018).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, dapat ditentukan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah Sistem Informasi Geografis (GIS) pertanian yang mampu memberikan informasi tentang kelembapan tanah, kelembapan udara dan suhu?
2. Bagaimana membangun sebuah *Restful* API yang dapat digunakan sebagai salah satu metode komunikasi antara Website dan Aplikasi Mobile bertujuan untuk sinkronisasi data?
3. Bagaimana membangun Sistem Informasi Geografis (GIS) yang dapat memudahkan pemilik perkebunan memetakan lahan perkebunannya?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah sistem web pada sisi admin yang dapat menampilkan informasi berupa data spasial yang dapat menggambar sebuah karakter sebuah indeks yang berbentuk peta sebagai sarana informasi untuk monitoring pada perkebunan.
2. Membangun *Restful* API yang digunakan sebagai bentuk komunikasi data antara *database* dan aplikasi berbasis *mobile*.
3. Membangun sebuah sistem yang memiliki fitur *Map (Plantation Group, Wilayah, Lokasi, Seksi, Plot)*, *User Control*, dan *Sensor Control*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan

1. Mempermudah pengguna selaku perusahaan perkebunan dalam mendapatkan informasi geografis berupa data spasial kelembapan tanah dan udara.
2. Mempermudah *front-end mobile developer* dalam mengembangkan aplikasi.
3. Mempermudah komunikasi data antara aplikasi *mobile* dan *website* admin.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan berbasis *website* admin dengan menggunakan *Laravel framework*.
2. Fitur-fitur yang dikembangkan adalah *Create, Read, Update, dan Delete* pada beberapa model yang menggambarkan setiap lahan perkebunan.
3. *Restful API* yang dikembangkan hanya sebatas komunikasi data pada *database* dan respon yang dapat dibaca oleh aplikasi *mobile*.

## 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari 5 (lima) bab sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan secara umum mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai dasar teori yang digunakan sebagai sumber dalam memahami permasalahan dalam melakukan penelitian mengenai Rancang Bangun *Restful API* Dan Website Admin Untuk Aplikasi *Precision Agriculture*

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas mengenai metodologi penelitian yang digunakan dalam Rancang Bangun *Restful API* dan Website Admin Untuk Aplikasi *Precision Agriculture*

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini membahas mengenai hasil serta pembahasan yang diperoleh dalam penelitian Rancang Bangun *Restful API* dan Website Admin Untuk Aplikasi *Precision Agriculture*

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran sebagai masukan untuk penelitian lebih lanjut di masa mendatang.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pertanian Presisi**

Pertanian presisi adalah konsep intensif informasi dan data. Kumpulan data besar (Big Data) diperlukan untuk menghasilkan peta serta menampilkan dan membuat interpretasi variabel tertentu. Di bidang ini, teknologi baru sedang dikembangkan atau telah dikembangkan selama dekade terakhir. Untuk menilai dampak dan profitabilitas pertanian presisi, perlu mempertimbangkan pertanian dan manajemen pertanian secara keseluruhan. Di beberapa daerah, penggunaan pupuk kandang dan slurry dari hewan akan berdampak pada pertanian yang subur. Dalam hal ini, mungkin perlu untuk memasukkan distribusi dan akses pupuk kandang dan slurry dalam model untuk menilai praktik pertanian presisi. Praktik pertanian organik juga merupakan pengguna kotoran hewan dalam sistem tanam bergilir dan oleh karena itu harus dipertimbangkan dengan cara yang sama dalam kaitannya dengan praktik PA. Dalam buku ini, fokusnya adalah pertanian konvensional dan sedikit perhatian akan diberikan secara khusus pada praktik pertanian organik (Sørensen et al., 2017).

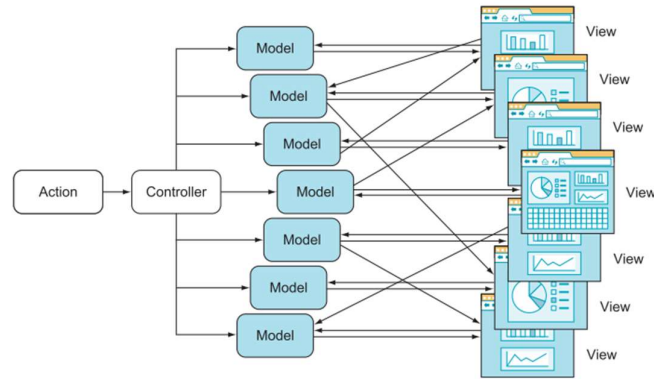


## 2.2 *Laravel Framework*

Laravel adalah kerangka kerja perangkat lunak web yang menggunakan fitur terbaik dari solusi kerangka kerja terkenal lainnya, pada antaranya Ruby *on Rails* dan ASP.NETMVC. Dengan menggunakan arsitektur MVC pada program memudahkan dalam pengembangan (Gilmore, 2018). Laravel adalah kerangka kerja pengembangan aplikasi yang cepat dan menyediakan seluruh ekosistem alat untuk membangun dan mempublikasikan aplikasi. Itu berarti ini berfokus pada kurva pembelajaran yang dangkal (praktis) serta meminimalkan langkah-langkah antara memulai aplikasi baru dan memublikasikannya. Semua tugas paling umum dalam membangun aplikasi web, mulai dari interaksi basis data hingga otentikasi, antrian, *email*, hingga caching, dibuat lebih sederhana oleh komponen yang disediakan Laravel (Stauffer, 2019).

## 2.3 *Model, View dan Controller (MVC)*

*Model, View dan Controller (MVC)* adalah pola arsitektur yang memisahkan aplikasi menjadi tiga komponen logika utama yaitu model, view, dan controller. Masing-masing komponen ini dibangun untuk menangani aspek pengembangan aplikasi tertentu. MVC adalah salah satu kerangka kerja pengembangan web standar industri yang paling sering digunakan untuk membuat proyek yang skalabel dan dapat diperluas (Nursalam & Fallis, 2013). Gambar 2.1 merupakan struktur MVC yang diterapkan pada *Laravel framework*.



Gambar 2.1 Arsitektur MVC

## 2.4 Sistem Informasi Geografis (GIS)

Sistem Informasi Geografis (GIS) adalah sistem berbasis komputer untuk membantu dalam pengumpulan, pemeliharaan, penyimpanan, analisis, keluaran, dan distribusi data spasial dan informasi. Sistem Informasi Geografis (GIS) dan analisis spasial berkaitan dengan lokasi kuantitatif fitur penting, serta properti dan atribut fitur tersebut. Gunung Everest di Asia, Timbuktu di Mali, dan kapal pesiar Titanic berada di dasar Samudra Atlantik. Sistem Informasi Geografis (GIS) mengkuantifikasi lokasi-lokasi ini dengan merekam koordinatnya, angka-angka yang menggambarkan posisi fitur-fitur ini di Bumi. Sistem Informasi Geografis (GIS) juga dapat digunakan untuk merekam ketinggian Gunung Everest, populasi Pierre, atau kedalaman Titanic, serta karakteristik penentu lainnya dari setiap fitur spasial. GIS diperlukan sebagian karena populasi dan konsumsi manusia telah mencapai tingkat sedemikian rupa sehingga banyak sumber daya, termasuk udara dan tanah, menempatkan batasan substansial pada tindakan manusia (Bolstad, 2016). Sistem Informasi Geografis (GIS) adalah kumpulan terorganisir dari perangkat keras dan perangkat lunak komputer, orang, uang, dan infrastruktur

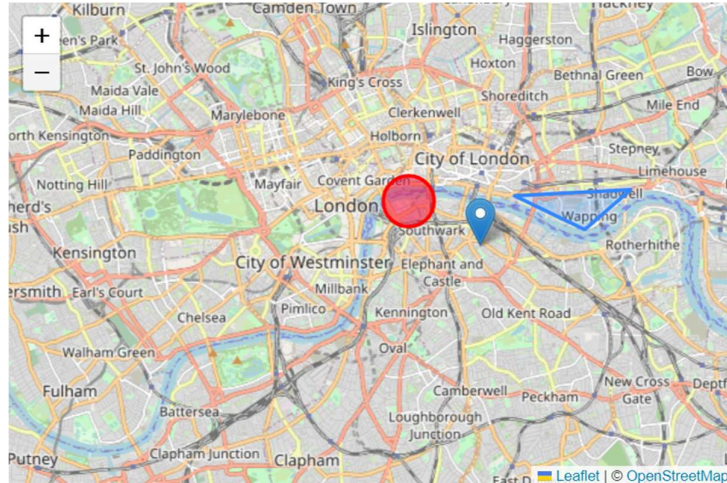
organisasi yang memungkinkan perolehan dan penyimpanan data atribut geografis dan terkait, untuk tujuan pengambilan, analisis, sintesis, dan tampilan untuk mempromosikan pemahaman dan membantu pengambilan keputusan (Kennedy, 1983). Gambar 2.2 merupakan contoh implementasi penggunaan Sistem Informasi Geografis (GIS).



Gambar 2.2 Sistem Informasi Geografis (GIS)

## 2.5 Leaflet JS

*Leaflet* adalah pustaka *JavaScript Open Source* yang memudahkan penerapan peta di halaman web. Untuk memberikan semua penulisan yang baik, menggunakan beberapa file *JavaScript* 34kB (saat penulisan) yang dimuat dengan halaman web dan menyediakan akses ke berbagai fungsi yang memungkinkan untuk menampilkan peta (Maclean, 2014). Gambar 2.3 merupakan contoh penerapan *leaflet* pada *website*.



Gambar 2.3 *Leaflet JS*

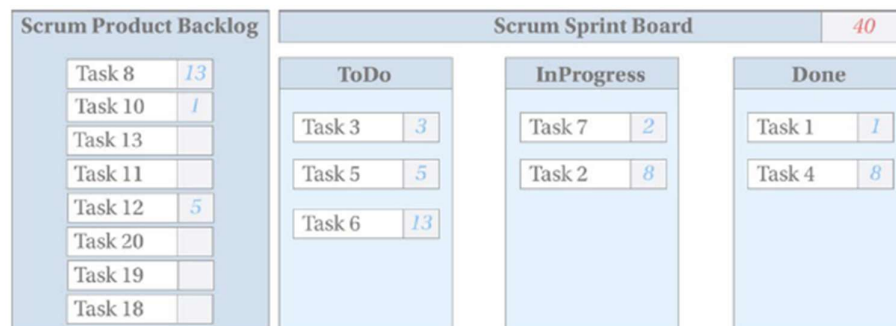
## 2.6 *Application Programming Interface (API)*

API adalah antarmuka yang disajikan program perangkat lunak ke program lain, ke manusia, dan, dalam kasus API web, ke dunia melalui internet. Desain API memungkirinya banyak tentang program di balik model bisnisnya, fitur produk, bug sesekali. Meskipun API dirancang untuk bekerja dengan program lain, sebagian besar dimaksudkan untuk dipahami dan digunakan oleh manusia yang menulis program lain itu. API muncul karena kebutuhan untuk bertukar informasi dengan penyedia data yang diperlengkapi untuk memecahkan masalah tertentu (Jin, Brenda; Sahni, Saurabh; Shevat, 2018). API Layanan adalah seperangkat antarmuka yang diimplementasikan oleh lapisan layanan sehingga modul atas tidak harus berurusan dengan spesifikasi implementasi aktual dari lapisan layanan (Filipova & Vilão, 2018). *Representational State Transfer (REST)* adalah gaya arsitektur untuk membangun API. Secara teknis, *REST* adalah definisi luas yang dapat diterapkan pada hampir keseluruhan Internet, jadi jangan biarkan diri Anda

terbebani oleh definisi tersebut atau terjebak dalam argumen yang bertele-tele. Ketika kita berbicara tentang RESTful atau REST-like APIs (Stauffer, 2019).

## 2.7 Scrum

Scrum adalah metodologi manajemen proyek Agile yang melibatkan tim kecil yang dipimpin oleh master Scrum, yang tugas utamanya adalah menghilangkan semua hambatan untuk menyelesaikan pekerjaan. Pekerjaan dilakukan dalam siklus pendek yang disebut *sprint*, dan tim bertemu setiap hari untuk membahas tugas saat ini dan hambatan apa pun yang perlu diselesaikan (Filipova & Vilão, 2018). Gambar 2.4 merupakan contoh penggunaan *scrum* board dalam tahap pengembangan *software*.

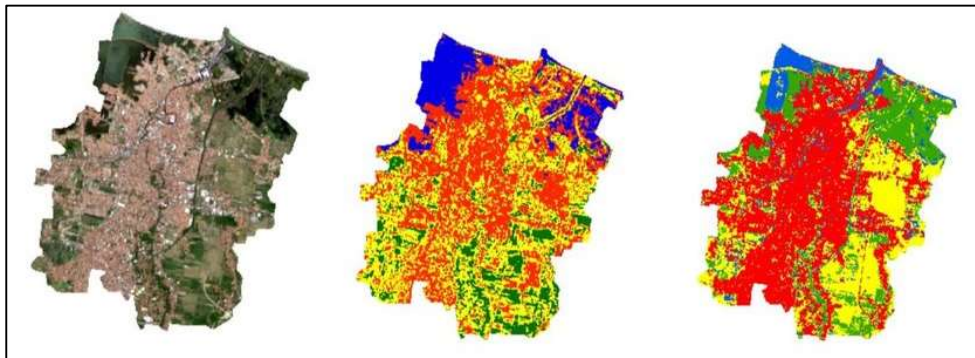


Gambar 2.4 Scrum sprint board

## 2.8 Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

*Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* adalah beberapa kombinasi aljabar dari pita spektral penginderaan jauh dapat mengungkapkan informasi berharga seperti struktur vegetasi, keadaan tutupan vegetasi, kapasitas fotosintesis,

kepadatan dan distribusi daun, kadar air dalam daun, defisiensi mineral, dan bukti kejutan atau serangan parasit. Oleh karena itu, kombinasi aljabar pita spektral harus peka terhadap satu atau lebih faktor ini. Sebaliknya, indeks vegetasi yang baik harus kurang sensitif terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi reflektansi spektral seperti sifat tanah, kondisi atmosfer, penerangan matahari, dan geometri tampilan sensor (Yengoh et al., 2015). Gambar 2.5 merupakan contoh hasil citra NDVI pada sebuah Sistem Informasi Geografis (GIS).



Gambar 2.5 Citra NDVI

## 2.9 Penelitian Terkait

Terkait penelitian ini, Efria Sholina melakukan penelitian yang berjudul “Sistem Informasi Geografis (GIS) Pemetaan Dan Layanan Informasi Pemakaman Kebun Bunga Palembang Berbasis Web” (Sholina, 2017). Penelitian tersebut menjelaskan tentang penggunaan Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk memetakan informasi terkait Tempat Pemakaman Umum (TPU), dimana sistem yang dikembangkan dapat menyampaikan informasi pemakaman berupa pengelompokan. Selanjutnya penelitian lainnya yaitu, Sasrimita melakukan penelitian dengan judul “Sistem Informasi Geografis (GIS) Pemetaan Sekolah Di Kecamatan Tanjung Batu

Berbasis Mobile” (Sasrimita, 2015). Penelitian tersebut menjelaskan tentang pengembangan Sistem Informasi Geografis (GIS) untuk mencari informasi terkait sekolah dan informasi tata letak lokasi sekolah. Terkait penelitian ini, Shon Hadji , M. Taufik, dan Sri Mulyono melakukan penelitian menggunakan metode pengembangan *scrum* dengan judul “Implementasi Metode Scrum Pada Pengembangan Aplikasi Delivery Order Berbasis Website” (Hadji et al., 2019). Menjelaskan bahwa pada tahapan *scrum* terdapat beberapa aktifitas yang dilakukan diantaranya terdapat *product backlog*, *sprint backlog*, *sprint*, *sprint review* dan *sprint retrospective*. Pada metode pengembangan *scrum* memiliki tahapan inti yaitu *sprint*. Sehingga sistem yang dikembangkan bisa memenuhi kebutuhan dan keinginan pengguna.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2022 sampai dengan September 2022 yang dilakukan di Universitas Lampung. Adapun jadwal penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Aktivitas	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep
1	Inisiasi Proyek	■								
2	Product Backlog	■								
3	<i>Sprint</i> Backlog		■							
4	<i>Sprint</i>			■	■	■	■			
5	<i>Sprint</i> Review				■	■	■	■		
6	Penulisan laporan								■	■

#### 3.2 Alat dan Bahan

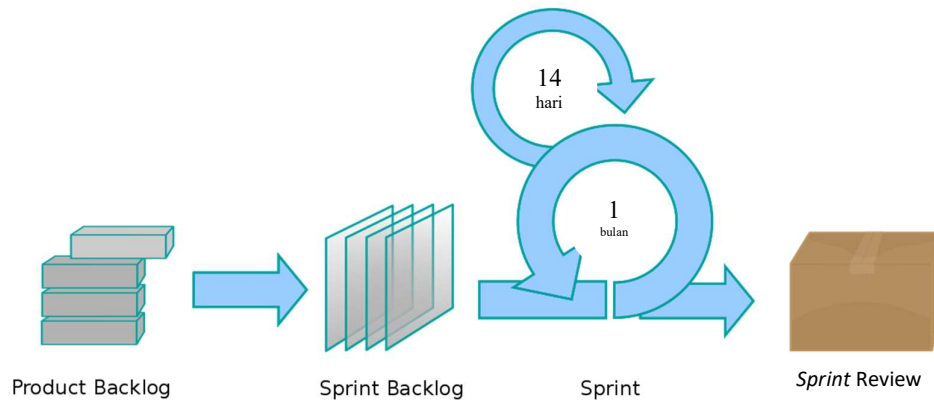
Beberapa alat dan bahan yang digunakan pada penelitian dan pembuatan skripsi ini sebagai berikut:



1. Satu unit Laptop Lenovo Idepad Slim 3i – Model 81W3 dengan spesifikasi sebagai berikut:
  - Prosesor : AMD Ryzen 3 4300U *with* Radeon Graphics
  - RAM : 8 (Delapan) GB RAM
  - Sistem Operasi : Windows 11 Insider *Preview*
2. Aplikasi Visual Studio Code
  - File Version : v1.69.2
  - Ukuran : 326MB
3. Aplikasi Postman
  - File Version : v9.25.0
  - Ukuran : 146MB
4. Template *Dashboard* Admin Tinker yang dibeli di *Midone*
  - File Version : v1.0.6
  - Ukuran : 117MB
5. Bahan yang digunakan adalah citra atau gambar lahan dan *NDVI* dari *section* serta koordinat, dan data atribut dari *section* berupa umur tanaman, jenis tanaman, *crop*, *forcing time*, serta sumber air yang digunakan oleh *section*.

### 3.3 Tahapan Penilitan

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Scrum. Metode Scrum memiliki beberapa tahapan yaitu : Product Backlog, *Sprint* Backlog, *Sprint* dan *Sprint* Review.



Gambar 3.1 *Scrum Development Method*

### 3.3.1 *Product Backlog*

*Product Backlog* ditentukan langsung oleh *Product Owner* dan *Manager* yang dalam hal ini menjadi *stakeholder*. Persyaratan untuk sistem atau produk yang dikembangkan oleh proyek tercantum dalam *Product Backlog*. *Product Owner* bertanggung jawab atas isi, prioritas, dan ketersediaan *Product Backlog*. *Product Backlog* tidak pernah lengkap, dan *Product Backlog* yang digunakan dalam rencana proyek hanyalah perkiraan awal dari kebutuhan. Tingkat prioritas pada *product* ditentukan dari kebutuhan dan desakan dari pengguna, prioritas dibagi 3 yaitu *high*, *medium* dan *low*.

### 3.3.2 *Sprint Backlog*

*Sprint Backlog* mendefinisikan pekerjaan, atau tugas, yang ditentukan oleh Tim untuk mengubah *Product Backlog* yang dipilihnya untuk *Sprint* tersebut menjadi

peningkatan fungsionalitas produk yang berpotensi dapat dikerjakan. Pada penelitian ini memiliki kesepakatan durasi pengerjaan dalam pengembangan sistem. Durasi dalam pengerjaan tidak berpengaruh pada prioritas, lamanya durasi pengerjaan ditentukan dari banyaknya fitur yang harus dikembangkan.

### 3.3.3 *Sprint*

Beberapa pekerjaan didistribusikan sepanjang iterasi tabel waktu yang disebut *sprint*. Di awal setiap *sprint* ada *sprint planning meeting*. Selama pertemuan ini, tim menganalisis tugas-tugas yang akan dimasukkan ke dalam *sprint*, memperkirakannya, dan berkomitmen untuk itu selama 14 hari ke depan (panjang *sprint* dapat bervariasi, tetapi biasanya tidak lebih dari 4 minggu). Pada setiap *sprint* memiliki pekerjaan yang berbeda.

### 3.3.4 *Sprint Review*

Format standar untuk rapat *Sprint Review* telah dimodifikasi sehingga *stakeholder* dapat mengetahui bagaimana kinerja semua tim pada titik waktu tertentu. Setiap tim mengklaim wilayah di ruangan dan mengaturnya sebagai persiapan untuk demonstrasi peningkatan fungsionalitas mereka. Tim mengorganisir area presentasi mereka seolah-olah mereka sedang mempresentasikan di sebuah konferensi, menggantung tanda dengan nama tim mereka dan menempelkan *Sprint Goal* dan *Product Backlog* pada *board*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam skripsi, didapatkan kesimpulan, sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Geografis (GIS) dapat menampilkan informasi berupa data spasial yang meliputi tata letak, luas, dan ukuran lahan dan fiturnya yaitu: *Dashboard*, Pemetaan lahan (*plantation group*, wilayah, lokasi, seksi dan irigasi), *Sensor Control* dan *User Control*.
2. *Restful API* berhasil dibangun dan dapat digunakan sebagai alat komunikasi untuk bertukar informasi antara *database* dan aplikasi *mobile*, sehingga data tersinkronisasi dengan baik antara *website* admin dan *mobile apps*.
3. Sistem Informasi Geografis (GIS) berhasil menampilkan dan membaca informasi yang dikirimkan melalui sensor, diantaranya data *soil moisture* (kelembapan tanah), *temperature* (suhu) dan *humidity* (kelembapan).

## 5.2 Saran

Adapun beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya diantaranya:

1. Diharapkan agar penelitian selanjutnya menggunakan framework yang lebih kompatibel dengan standar IT yang akan datang.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya pengembang dapat memperbaiki user interface agar tampilan lebih nyaman dan praktis untuk pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bolstad, P. (2016). GIS Fundamentals : A First Text on Geographic Information System 5 th Edition. In *Manual of Geospatial Science and Technology, Second Edition*.
- Filipova, O., & Vilão, R. (2018). Software Development From A to Z. In *Apress Media LLC*. Apress Media LLC. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3945-2>
- Gilmore, W. J. (2018). Easy Laravel 5 A Hands On Introduction Using a Real-World Project. *Lean Publishing, February*, 1–289.
- Hadji, S., Taufik, M., & Mulyono, S. (2019). Implementasi Metode Scrum Pada Pengembangan Aplikasi Delivery Order Berbasis Website ( Studi Kasus Pada Rumah Makan Lombok Idjo Semarang ). *Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (Kimu) 2*, 32–43.
- Jin, Brenda; Sahni, Saurabh; Shevat, A. (2018). Designing Web APIs: Building APIs That Developers Love. In *O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472*. O'Reilly Media Inc.
- Kennedy, M. (1983). Part I Basic Concepts of Systems Theory. In *WILEY* (pp. 47–48). Wiley.
- Maclean, M. (2014). Leaflet Tips and Tricks Interactive Maps Made Easy. In *Lean Publishing*. Lean Publishing.
- Nursalam, & Fallis, A. G. (2013). Modern Web Development: Understanding domains, technologies, and user experience. In *Journal of Chemical*

*Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). Microsoft Press.

- Sasrimita. (2015). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN SEKOLAH DI KECAMATAAN TANJUNG BATU BERBASIS MOBILE. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 37–72. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Sholina, E. (2017). Layanan Informasi Pemakaman Kebun Bunga Palembang Berbasis Web Universitas Islam Negeri Raden Fatah. *Jurnal Fakultas Sains Dan Teknologi UNiversitas Palembang*, II(1), 1–135.
- Sørensen, C. G., Rodias, E., & Bochtis, D. (2017). Precision Agriculture: Technology and Economic Perspective. In *SpringerBriefs*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68715-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68715-5_6)
- Stauffer, M. (2019). *Laravel Up and Running*. In *O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472*. O'Reilly Media Inc.
- Yengoh, G. T., Dent, D., Olsson, L., Tengberg, A. E., & Tucker III, J. (2015). Use of the Normalized Index (NDVI) to Assess Difference Vegetation Current Status, Future Multiple Scales. In *SpringerBriefs*.