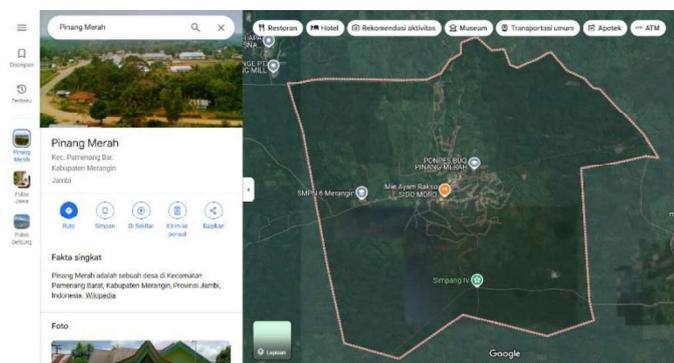


# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan tanaman penting di Indonesia, khususnya di provinsi Jambi, yang merupakan penghasil utama minyak sawit mentah (CPO). Kelapa sawit, sebagai produk premium, dapat berkontribusi terhadap perekonomian desa, menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal. Namun, produktivitas perkebunan kelapa sawit sering kali terhambat oleh keberadaan gulma. Gulma adalah tanaman yang tumbuh di lahan pertanian dan bersaing dengan tanaman utama untuk mendapatkan sumber daya seperti nutrisi, air, dan cahaya matahari[1].

Gulma pada perkebunan kelapa sawit dapat dibagi menjadi beberapa jenis, termasuk gulma berdaun lebar, rumput, dan teki. Setiap jenis gulma memiliki karakteristik dan dampak yang berbeda terhadap tanaman kelapa sawit. Misalnya, gulma berdaun lebar cenderung lebih agresif dalam bersaing untuk mendapatkan cahaya, sementara rumput dan teki lebih kompetitif dalam menyerap air dan nutrisi dari tanah[2].



Gambar 1. 1 Maps Desa Pinang Merah

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 salah satu desa di Kecamatan Pamenang Barat, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi, adalah Pinang Merah yang sebagian besar lahannya digunakan untuk budidaya kelapa sawit. Sekitar 80% dari 3.606 penduduk desa tersebut bermata pencaharian dari perkebunan kelapa sawit, sebagai pemilik tanah dan pekerja. Dengan lahan tanam yang luas dan berbukit, pengelolaan tanaman dan pengendalian gulma merupakan sebuah tantangan tersendiri[3].

Saat ini, banyak petani di Desa Pinang Merah masih menggunakan metode tradisional dalam pengendalian gulma, seperti gambar yang ditunjukkan pada

Gambar 1.2 penyemprotan herbisida menggunakan alat punggung. Kondisi lahan sawit di Desa Pinang Merah yang berbukit dan sulit dijangkau membuat penyemprotan gulma menggunakan alat punggung membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Alat semprot punggung adalah perangkat manual yang dioperasikan dengan tenaga manusia, di mana operator membawa tangki berisi cairan pestisida atau herbisida di punggungnya dan menyemprotkan cairan tersebut secara langsung ke area tanaman yang diinginkan. Metode ini masih banyak digunakan karena alat semprot punggung relatif murah, mudah didapatkan, dan tidak memerlukan teknologi canggih. Namun, penggunaan alat semprot punggung ini memiliki sejumlah keterbatasan dan tantangan yang signifikan. Beban fisik yang berat pada operator menyebabkan kelelahan dan risiko cedera, terutama jika proses penyemprotan dilakukan dalam waktu lama dan area yang luas. Selain itu, medan yang terjal dan area sempit sulit dijangkau dengan alat semprot punggung, sehingga penyemprotan menjadi tidak merata dan kurang efektif. Proses manual ini juga memakan waktu lama, yang berdampak pada rendahnya produktivitas dan efisiensi kerja[4].



*Gambar 1. 2 Penyemprotan alat punggung*

Sebagai upaya mengoptimalkan proses pengisian air pada alat penyemprotan gulma yang digerakkan oleh sepeda motor, fokus utama yang akan dikerjakan adalah sistem pengisian air otomatis pada drum yang dilengkapi dengan mekanisme penghentian pengisian saat drum telah mencapai kapasitas penuh. Pompa air otomatis juga akan mengisi air dari sumber terdekat, seperti sumur atau aliran sungai, dengan dua drum air tambahan yang ditinggalkan di tempat penyedotan. Ini membuat proses pengisian air lebih efektif dan tidak memerlukan waktu tambahan. Diharapkan proyek sosial ini akan memberikan cara yang lebih efisien dan efektif untuk mengatasi gulma di lahan sawit. Ini akan meningkatkan produktivitas hasil panen dan mengurangi beban kerja petani.

Diharapkan dengan adanya sistem pengisian air otomatis yang berhenti saat drum penuh ini, proses penyemprotan gulma di lahan sawit dapat berjalan lebih lancar dan efektif. Petani dapat mengurangi beban kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk pengisian air, sehingga fokus dapat dialihkan pada aktivitas pertanian lainnya yang juga penting untuk meningkatkan hasil panen.

## 1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Dalam pengoperasian alat penyemprotan gulma pada perkebunan kelapa sawit, terdapat beberapa permasalahan utama yang berkaitan dengan sistem pengisian air pada drum penyemprot, yaitu:

1. **Beban Fisik Operator yang Berat**  
Operator harus mengisi air secara manual ke dalam drum penyemprot, yang memerlukan tenaga ekstra dan waktu yang cukup lama, terutama jika drum harus diisi berulang kali selama proses penyemprotan.
2. **Kurangnya Efektifitas dan Ketepatan Pengisian**  
Tanpa sistem otomatis, pengisian air tidak dapat dikontrol secara presisi, sehingga mengganggu kelancaran proses penyemprotan dan menurunkan produktivitas kerja.
3. **Keterbatasan Pengawasan Operator**  
Operator harus terus memantau proses pengisian agar tidak terjadi overflow, yang dapat mengalihkan perhatian dari tugas utama penyemprotan. Inovasi Solusi: Alat penyemprot gulma berbasis sepeda motor untuk meningkatkan efektifitas penyemprotan di lahan sawit, terutama di daerah yang sulit dijangkau.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, solusi yang diusulkan adalah:

1. **Sistem Pengisian Air Otomatis dengan Sensor**  
Menggunakan sensor float yang dapat mendeteksi ketinggian air dalam drum secara real-time.
2. **Mekanisme Stop Otomatis Saat Drum Penuh**  
Sistem akan secara otomatis menghentikan aliran air ketika sensor mendeteksi bahwa drum sudah mencapai kapasitas penuh, sehingga mencegah tumpahan dan pemborosan.
3. **Pengurangan Beban Kerja Operator**  
Dengan sistem otomatis, operator tidak perlu terus-menerus mengawasi proses pengisian, sehingga dapat fokus pada tugas penyemprotan dan pengawasan lapangan.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah untuk mengembangkan sistem IoT pengisian air otomatis pada alat penyemprotan gulma sawit, yang dapat membantu petani dalam pengisian air pada drum alat penyemprotan gulma di lahan sawit. Proyek ini bertujuan untuk memberikan solusi terhadap masalah-masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya, serta meningkatkan produktivitas pertanian secara keseluruhan. Adapun tujuan spesifik dari proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi beban petani: Mengembangkan sistem pengisian air yang lebih efektif dari metode sebelumnya, yang dapat mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk pengendalian gulma, sehingga petani dapat melakukan pekerjaan lain yang lebih produktif.
2. Mengintegrasikan Teknologi IoT: Menerapkan teknologi Internet of Things (IoT) untuk memberhentikan mesin penyedotan air menggunakan sensor, sehingga sistem dapat beroperasi secara otomatis dan mengurangi waktu pengambilan air.
3. Memberikan Pelatihan dan Edukasi: Menyelenggarakan program pelatihan bagi petani mengenai penggunaan alat penyemprotan otomatis, untuk meningkatkan keterampilan dan pemahaman mereka dalam mengelola lahan pertanian.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam pelaksanaan proyek ini, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan untuk memastikan fokus dan efektivitas dari solusi yang akan dikembangkan. Batasan-batasan ini mencakup ruang lingkup proyek, ruang lingkup produk yang akan dibangun, serta hal-hal lain yang terkait tetapi tidak menjadi fokus utama pembahasan. Adapun batasan masalah dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup proyek yang hendak dikerjakan:
  - a. Proyek ini akan difokuskan pada pengembangan alat pengisian air untuk alat penyemprotan gulma sawit yang terintegrasi dengan sistem IoT.
  - b. Implementasi alat ini akan dilakukan di area pertanian yang memiliki karakteristik lahan sawit, dengan mempertimbangkan kondisi geografis yang bervariasi, seperti lahan datar dan berbukit.
  - c. Proyek ini tidak mencakup pengembangan sistem pengendalian hama atau penyakit tanaman, yang merupakan aspek lain dalam manajemen pertanian.
2. Ruang lingkup dan constraint produk yang akan dibangun:
  - a. Alat penyemprotan yang akan dibangun akan menggunakan pompa DC dan sensor pelampung untuk mendeteksi air dalam drum penyemprotan.

- b. Sistem IoT yang diterapkan akan terbatas pada pengendalian pompa, tanpa mencakup fitur-fitur tambahan seperti alat pemantauan pompa secara jarak jauh atau analisis data pertanian yang lebih kompleks.
  - c. Produk akhir akan dirancang untuk digunakan oleh petani dengan tingkat pengetahuan teknologi yang bervariasi, namun tidak akan mencakup pelatihan mendalam tentang pemrograman atau pengoperasian sistem IoT yang lebih canggih.
3. Hal lain yang terkait dengan pembahasan tetapi tidak menjadi fokus pembahasan dalam Proyek adalah Proyek ini tidak akan membahas aspek pemasaran atau distribusi alat penyemprotan yang dikembangkan. Fokus utama adalah pada pengembangan dan implementasi teknis alat.

Dengan batasan-batasan ini, diharapkan proyek dapat dilaksanakan dengan lebih terfokus, serta memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Batasan ini juga membantu dalam mengelola ekspektasi dan memastikan bahwa semua pihak yang terlibat memiliki pemahaman yang jelas mengenai ruang lingkup dan fokus dari proyek ini.

### **1.5 Penjadwalan Kerja**

Magang di Coe GreenTech FIT dilaksanakan secara onsite, sesuai dengan ketentuan. Magang dilaksanakan Senin hingga Jumat dari pukul 09.00 hingga 16.30. Jadwal kerja selama magang digambarkan pada tabel 1.1 dan 1.2.

Tabel 1. 1 Tabel Pelaksanaan Kerja Bagian 1

No	Deskripsi Kerja	Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Perencanaan proyek rapot digital			■	■																				
2	Analisis kebutuhan pengguna					■	■																		
3	Desain arsitektur sistem							■	■																
4	Desain UI									■	■														
5	Studi Literatur dan Riset Awal proyek IoT											■	■												
6	Pembuatan proposal untuk lomba innovillage													■	■										
7	Pengadaan Komponen dan Material															■	■								
8	Perancangan alat																	■	■	■					
9	Implementasi Lapangan di Lahan Sawit																					■	■	■	
10	Analisis Hasil Implementasi																						■	■	
11	Finalisasi & Dokumentasi																								■

Tabel 1. 2 Tabel pelaksanaan kerja bagian 2

No	Deskripsi Kerja	Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Finalisasi dan dokumentasi	■	■	■																					
2	Perencanaan peta digital gunung puntang					■	■	■																	
3	Analisis Kebutuhan Pengguna							■	■	■															
4	Menentukan framework sistem											■	■	■											
5	Pengambilan data lokasi peta													■	■	■									
6	Perencanaan peta digital batam																	■	■	■					
7	Analisis kebutuhan sistem																					■	■	■	