

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim menjadi tantangan besar bagi sektor pertanian di Indonesia, terutama bagi petani kecil yang sangat bergantung pada kondisi cuaca dan iklim untuk keberhasilan produksi pertanian mereka. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2023), komoditas padi (baik inbrida maupun hibrida) merupakan 10 komoditas terbanyak yang diusahakan petani di Indonesia. Namun, tingkat produksinya sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim seperti peningkatan suhu dan variabilitas curah hujan. Hasil penelitian Hidayati & Suryanto (2015) menunjukkan bahwa fenomena perubahan iklim berimplikasi pada bergesernya jadwal tanam, perubahan pola dan jumlah produksi, produktivitas, hingga kualitas hasil panen. Dampak lain perubahan iklim seperti curah hujan yang tidak menentu, suhu ekstrem, dan peningkatan frekuensi kekeringan telah menyebabkan ketidakpastian dalam hasil panen, menurunkan produktivitas, serta mengancam ketahanan pangan dan kesejahteraan petani (Malhi et al., 2021).

Peningkatan aksesibilitas petani merupakan upaya strategis untuk memperluas kemampuan petani dalam memperoleh, memahami, dan memanfaatkan sumber daya pertanian, informasi, serta teknologi yang relevan guna meningkatkan efisiensi dan ketahanan usaha tani. Konsep ini tidak hanya mencakup akses terhadap sarana produksi seperti benih, pupuk, dan alat pertanian, tetapi juga meliputi akses terhadap sistem informasi digital, data agroklimat, serta layanan penyuluhan dan pelatihan yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Hal ini akan menguatkan kapasitas petani agar mampu memanfaatkan teknologi secara mandiri untuk mendukung keberlanjutan pertanian. Menurut Tamru et al. (2025), peningkatan aksesibilitas petani terhadap teknologi informasi menjadi faktor penting dalam mendorong produktivitas, mengurangi risiko iklim, serta memperkuat adaptasi terhadap perubahan lingkungan.

Dalam konteks ini, kemampuan petani dalam mengakses dan mengelola informasi digital sangat dipengaruhi oleh tingkat literasi pertanian digital yang

dimiliki. Literasi pertanian digital tercipta dari 2 konsep yaitu literasi digital dan pertanian digital. Literasi digital sendiri mencakup kemampuan seseorang untuk mengakses, memahami, dan memanfaatkan teknologi digital secara efektif (Ng, 2012). Sementara itu, pertanian digital (*digital agriculture*) mengacu pada penerapan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), sensor, citra satelit, dan kecerdasan buatan (AI) untuk mendukung pengambilan keputusan, meningkatkan efisiensi sumber daya, serta produktivitas usaha tani (Klerkx et al., 2019).

Berdasarkan kedua konsep tersebut, istilah literasi pertanian digital diartikan sebagai kemampuan petani dalam memahami, menginterpretasikan, dan memanfaatkan teknologi digital untuk pengambilan keputusan dalam agribisnis mulai dari produksi hingga pemasaran. Literasi pertanian digital mencakup keterampilan teknis dalam mengoperasikan perangkat digital, kemampuan analitis dalam memahami data pertanian, serta kemampuan menggunakan informasi untuk pengambilan keputusan dan adaptasi terhadap perubahan lingkungan. Oleh karena itu, literasi pertanian digital pada petani melalui peningkatan aksesibilitas terhadap sistem informasi untuk perencanaan tanam, rekomendasi berbasis prediksi iklim dan data historis akan mempermudah petani dalam memitigasi risiko perubahan iklim dan melakukan perencanaan tanam.

Adanya sistem informasi dalam perencanaan tanam selain dapat membantu petani dalam mengantisipasi perubahan iklim, dapat berfungsi untuk mengoptimalkan keputusan budidaya. Sistem ini memungkinkan petani untuk mengakses data iklim, prediksi cuaca, serta rekomendasi teknis secara *real-time*, sehingga keputusan terkait waktu tanam, pemilihan varietas, dan pola rotasi tanaman dapat dilakukan secara lebih adaptif dan presisi (Balasundram et al., 2023). Selain itu, penggunaan sistem informasi juga dapat membantu petani dalam mengelola sumber daya secara efisien, seperti air dan pupuk, sehingga dapat mengurangi risiko gagal panen dan meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan (Debaeke et al., 2017).

Kementerian Pertanian telah mengembangkan perangkat lunak seperti Sistem Informasi Peringatan Dini dan Penanganan Perubahan Iklim (SI-PERDITAN) dan Sistem Informasi Adaptif untuk Perencanaan Tanam (SIAP TANAM) yang

dikenalkan kepada mitra melalui kegiatan Praktik Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 39 tahun 2018, SI-PERDITAN dirancang untuk menyajikan data iklim, prakiraan cuaca, sebaran Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), dan penyakit ternak. Sistem informasi ini berbasis webGIS dan dirancang untuk mudah diakses dalam memperoleh informasi terkait data agroklimat agar turunnya produksi maupun kegagalan panen akibat perubahan iklim dapat diminimalisir.

Sementara itu, Sistem Informasi Adaptif untuk Perencanaan Tanam (SIAP TANAM) memberikan rekomendasi waktu tanam serta jenis varietas yang adaptif berdasarkan data iklim dan cuaca terkini (Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian, 2024). Aplikasi SIAP TANAM (Sistem Informasi Adaptif untuk Perencanaan Tanam) memberikan rekomendasi waktu, pola, dan luas tanam berdasarkan prediksi curah hujan dan ketersediaan air. Selain itu, aplikasi ini menawarkan analisis neraca air dan saran varietas tanaman padi yang sesuai dengan kondisi iklim, sehingga mendukung perencanaan tanam yang presisi dan efisien.

Integrasi kedua aplikasi tersebut menjadi langkah strategis karena memungkinkan informasi dari Si-PERDITAN digunakan langsung sebagai dasar pengambilan keputusan yang berkaitan dengan mitigasi iklim, perkiraan musim hujan serta kondisi curah hujan dan sebaran Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Selanjtnya aplikasi SIAP TANAM digunakan dalam penentuan keputusan jenis varietas yang akan ditanam sesuai dengan lokasi berdasarkan data iklim, perkiraan kebutuhan air dan tingkat perkiraan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan ketepatan respons petani terhadap perubahan iklim, tetapi juga mempercepat adopsi teknologi serta mengurangi potensi kerugian. Thottadi dan Singh (2024) menyatakan bahwa Implementasi sistem informasi dalam pertanian dapat mendukung upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim secara nasional.

Penerapan sistem informasi seperti Si-PERDITAN dan SIAP TANAM sejalan dengan konsep *climate-smart agriculture* (CSA). CSA menekankan pada peningkatan produktivitas, adaptasi terhadap perubahan iklim, dan mitigasi emisi gas rumah kaca secara bersamaan, serta pentingnya integrasi teknologi, kebijakan,

dan kapasitas sumber daya manusia (Zheng et al., 2024). Hal ini bertujuan untuk menciptakan pertanian yang adaptif dan ramah lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model perencanaan tanam berbasis sistem informasi, seperti *crop models* dan *decision support systems*, mampu mensimulasikan dampak variasi iklim terhadap hasil panen dan merekomendasikan strategi adaptasi yang optimal (Mkuhlani et al., 2024). Selain itu, pendekatan ini juga dapat membantu petani dalam mengantisipasi serangan hama dan penyakit yang cenderung meningkat akibat perubahan iklim (Lamichhane et al., 2015). Penggunaan sistem informasi ini memungkinkan petani untuk mengambil keputusan berbasis data, sehingga risiko kegagalan panen dapat ditekan. Dengan demikian, sistem informasi menjadi alat penting dalam mendukung keberlanjutan pertanian dan ketahanan pangan di era perubahan iklim.

Rendahnya literasi pertanian digital di kalangan petani menjadi kendala utama dalam pemanfaatan teknologi informasi. Beberapa kendala lain yang dihadapi adalah keterbatasan akses terhadap perangkat teknologi dan kurangnya dukungan kelembagaan. Selain itu, masih terdapat resistensi terhadap perubahan di tingkat petani. Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan, pendampingan, dan penguatan jejaring antar petani dengan keterlibatan penyuluh, lembaga pelatihan dan pendidikan dalam mendukung proses percepatan dalam proses adopsi teknologi (Läpple, 2023). Nur dkk. (2025) juga menegaskan bahwa literasi digital yang memadai, disertai pelatihan dan dukungan infrastruktur, menjadi faktor kunci keberhasilan transformasi digital di sektor pertanian.

Pusat Pelatihan Pertanian dan Perdesaan Swadaya (P4S) Bintang Tani Sejahtera Bondowoso sebagai lembaga pelatihan dan pemberdayaan petani memiliki peran strategis dalam mengadopsi dan mendiseminasikan sistem informasi ini. Melalui program pelatihan dan pendampingan dalam peningkatan literasi pertanian digital, akan meningkatkan aksesibilitas petani dalam perencanaan tanam berbasis data. Petani dapat menentukan waktu tanam yang optimal, memilih jenis varietas yang tahan terhadap stres iklim dan organisme pengganggu, serta merancang pola tanam yang sesuai dengan proyeksi iklim lokal. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan ketahanan pertanian terhadap risiko perubahan iklim

dan menjaga stabilitas produksi pangan di tingkat lokal (Debaeke et al., 2017). Selain itu, P4S juga dapat menjadi pusat pembelajaran bagi petani lain di wilayah sekitarnya, sehingga informasi dapat menyebar lebih luas dan memberikan dampak positif yang lebih besar. Kolaborasi antara peneliti, penyuluh, dan petani sangat diperlukan untuk memastikan keberhasilan implementasi teknologi ini di lapangan.

Dengan demikian, Praktik Pembelajaran Dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM) di P4S Bintang Tani Sejahtera Bondowoso dilakukan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan literasi pertanian digital melalui peningkatan aksesibilitas petani terhadap sistem informasi sebagai upaya mitigasi risiko perubahan iklim dan perencanaan tanam padi berbasis data agroklimat. Melalui pendekatan partisipatif, peserta dalam program ini akan diberikan pelatihan dan pendampingan untuk meningkatkan kemampuan literasi pertanian digital mereka dalam penggunaan mengakses informasi digital pertanian, sehingga dapat meningkatkan kapasitas adaptasi dan memperkuat ketahanan pangan di wilayahnya. Dengan adanya dukungan dari berbagai pihak, diharapkan program ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan keberlanjutan pertanian.

1.2 Tujuan

1.2.1 Tujuan Umum

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dirumuskan tujuan umum Praktik Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM) adalah:

1. Meningkatkan kapasitas P4S dan individu petani dalam merespons dampak perubahan iklim melalui penguatan aksesibilitas terhadap teknologi dan sistem informasi berbasis data agroklimat.
2. Mendorong peningkatan adopsi teknologi sistem informasi digital pertanian melalui pelatihan dan pendampingan petani dalam perencanaan tanam.

1.2.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari kegiatan Praktik Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM) ini secara khusus adalah:

1. Memberikan pelatihan teknis kepada petani dan pengelola P4S mengenai penggunaan aplikasi sistem informasi digital pertanian
2. Meningkatkan kompetensi petani dalam pemanfaatan sistem informasi digital sebagai alat bantu dalam merencanakan waktu tanam dan pemilihan varietas.
3. Menilai dampak pemanfaatan sistem informasi digital terhadap perilaku petani.
4. Mengukur tingkat kepuasan mitra terhadap pelatihan dalam perencanaan tanam untuk mitigasi perubahan iklim berbasis sistem informasi digital.

1.3 Manfaat dan Kompetensi

1.3.1 Manfaat Bagi Peserta PPPM

Manfaat kegiatan praktik pembelajaran dan pemberdayaan Masyarakat (PPPM) bagi mahasiswa sebagai peserta PPPM yaitu:

1. Penguatan kemampuan analisis dan pemecahan masalah lapangan sehingga peserta mampu merancang strategi adaptasi berbasis data iklim dan agroekologi secara tepat sasaran.
2. Peningkatan keterampilan komunikasi dan pemberdayaan masyarakat termasuk kemampuan melakukan pelatihan, pendampingan, serta membangun jejaring dengan stakeholder pertanian.
3. Pengalaman lapangan yang aplikatif dan berbasis komunitas yang memperluas wawasan peserta mengenai dinamika sosial, ekonomi, dan teknis dalam pengelolaan pertanian di tingkat petani.

1.3.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Jember

Manfaat kegiatan praktik pembelajaran dan pemberdayaan Masyarakat bagi Politeknik Negeri Jember yaitu:

1. Implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam pengabdian kepada masyarakat, sehingga memperkuat peran Politeknik Negeri Jember dalam pembangunan sektor pertanian yang berkelanjutan.
2. Pengembangan jejaring dan kemitraan strategis dengan lembaga lokal seperti P4S, penyuluh pertanian, dan komunitas petani, yang dapat menjadi dasar kolaborasi riset dan pengembangan teknologi pertanian.

3. Peningkatan reputasi dan citra institusi sebagai perguruan tinggi vokasi yang mampu memberikan solusi nyata bagi permasalahan pertanian berbasis inovasi digital dan sistem informasi.

1.3.3 Manfaat Bagi Lokasi PPPM

Manfaat kegiatan praktik pembelajaran dan pemberdayaan Masyarakat (PPPM) Pusat Pelatihan Pertanian dan Perdesaan Swadaya (P4S) Bintang Tani Sejahtera Bondowoso yaitu:

1. Penguasaan teknologi digital berbasis sistem informasi mitigasi iklim dan perencanaan tanam akan memperkuat kemampuan adaptasi terhadap perubahan iklim.
2. Peningkatan efektivitas budidaya melalui perencanaan tanam yang berbasis data iklim dan kondisi agroekologi lokal.
3. Penguatan peran P4S sebagai pusat inovasi dan penyebarluasan teknologi adaptif yang dapat memperluas dampak di wilayah sekitarnya.
4. Tersedianya sumber daya manusia lokal yang terlatih dalam pemanfaatan sistem informasi pertanian dalam mitigasi risiko perubahan iklim dan perencanaan tanam.

1.3.4 Kompetensi Peserta

Kompetensi atau relevansi yang diharapkan dari peserta kegiatan PPPM di P4S Bintang Tani Sejahtera Bondowoso adalah:

1. Memiliki latar belakang pendidikan D4 Teknologi Produksi Tanaman Pangan serta kompetensi konseptual dan praktis dalam memahami dinamika perubahan iklim serta dampaknya terhadap sistem produksi pertanian. Kompetensi ini meliputi pemahaman terhadap variabel iklim utama seperti curah hujan dan keterkaitannya dengan siklus budidaya tanaman.
2. Berdasarkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama masa perkuliahan di kampus, peserta PPPM berupaya mengidentifikasi risiko-risiko utama akibat perubahan iklim dan mengembangkan pemikiran kritis dalam merancang

strategi mitigasi yang tepat berbasis digitalisasi menggunakan sitem informasi mitigasi iklim dan perencanaan tanam.

1.4 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan Praktik Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM) dilaksanakan di Pusat Pelatihan Pertanian dan Perdesaan Swadaya (P4S) Bintang Tani Sejahtera yang terletak di Desa Karangmelok Kecamatan Tamanan, Kabupaten Bondowoso. Faktor pertimbangan dalam memilih lokasi PPPM adalah P4S Bintang Tani Sejahtera memiliki beberapa permasalahan dalam mengembangkan proses budidaya dan perencanaan tanam akibat ketidakpastian iklim. Oleh karena itu dalam kegiatan PPPM ini akan dilakukan upaya penyelesaian masalah tersebut dengan pemanfaatan Sistem Informasi digital. Waktu pelaksanaan PPPM adalah dari bulan Agustus sampai dengan November 2025, dengan rincian jadwal dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Praktik Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (PPPM)

No.	Waktu	Kegiatan	Keterangan
1	Minggu ke I Agustus 2025	Persiapan PPPM, Orientasi Diri, Maksud dan Tujuan	Observasi kegiatan dan identifikasi permasalahan di P4S Bintng Tani Sejahtera
2	Minggu ke II s/d III Agustus 2025	Konsultasi dengan Ketua P4S	Permasalahan didiskusikan dengan Ketua P4S Bintng Tani Sejahtera dan dosen pembimbing
		Perumusan Masalah dan Rencana Desain Penyelesaian	Masalah utama yang ditemukan adalah sulitnya melakukan perencanaan tanam akibat ketidak pastian iklim sehingga rencana penyelesaiannya adalah 1) Optimalisasi Sistem Informasi Peringatan Dini dan Penanganan Perubahan Iklim (SI-PERDITAN) dan Sistem Informasi Adaptif untuk Perencanaan Tanam (SIAP TANAM) dari KEMENTAN untuk mitigasi risiko perubahan iklim dan perencanaan tanam.

			2) Dilakukan pendampingan dalam penerapan sistem informasi digital SI-PERDITAN dan SIAP TANAM.
4	Minggu ke IV s/d Minggu ke I Agustus 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bimbingan Penyusunan Proposal 2. Perencanaan Media dan Metode Pelatihan kepada petani 	<p>Konsultasi dan pembimbingan penyusunan proposal dengan dosen pembimbing</p> <p>Diskusi dan Konsultasi dengan pembimbing lapang untuk menyiapkan media dan metode pelatihan kepada petani.</p>
5	Minggu ke II September 2025	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seminar Proposal 2. Supervisi Dosen Pembimbing 	<p>Melakukan seminar proposal di lokasi magang</p> <p>Monitoring oleh Dosen Pembimbing di lokasi PPPM untuk menilai kesiapan pelaksanaan dan memberikan masukan.</p>
6	Minggu ke-III September 2025	Fasilitasi Kebutuhan dan implementasi proposal PPPM	Menyiapkan alat dan berbagai sarana yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pelatihan Sistem Informasi Digital.
7	Minggu ke-IV September s/d ke III Oktober 2025	Optimalisasi pelatihan dan Pendampingan	Melakukan pelatihan dan pendampingan pengaplikasian sistem informasi SI-PERDITAN dan SIAP TANAM
8	Minggu ke-IV Oktober 2025	Evaluasi Hasil	Evaluasi hasil pelatihan dan pengaplikasian Sistem Informasi digital
9	Minggu ke-I November 2025	Seminar Hasil PPPM	Seminar hasil dilakukan di Politeknik Negeri Jember
10	Minggu ke-II November 2025	Pelaporan PPPM	Penyusunan laporan hasil kegiatan PPPM
11	Minggu ke- III s/d IV November 2025	Perbaikan dan penjilidan laporan PPPM	Penyerahan laporan PPPM ke pihak P4S Bintang Tani Sejahtera dan Perguruan Tinggi

Sumber: Data PPPM, 2025