

# LAPORAN AKHIR

Pendanaan Riset Inovatif-Produktif (RISPRO)

KEBIJAKAN ATAU TATA KELOLA



## PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PEMETAAN PRESISI POPULASI SPASIAL KEBUN KELAPA SAWIT RAKYAT

Kelompok Periset:

Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr

Dr. Asmadi Sa'ad, M.Si

Dr. Didit Okta Pribadi, SP, M.Si

Dr. Ir. Supijatno, M.Si

Dr. Andrea Emma Pravitasari, SP, M.Si

La Ode Syamsul Iman, SP, M.Si

Setyardi Pratika Mulya, SP, M.Si

Mia Ermyanyla, SP, M.Si

Muhammad Nurdin, S.Kom

Erlin Herlina, SE.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM)  
Institut Pertanian Bogor

LEMBAGA PENGELOLA DANA PENDIDIKAN  
KEMENTERIAN KEUANGAN REPUBLIK INDONESIA  
TAHUN 2020

FORMULIR MONITORING INTERNAL

TAHUN 1

Judul Riset : Pengembangan Teknologi Informasi Spasial Untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat  
 Fokus/Skema Riset : Informasi dan Komunikasi  
 Ketua Periset : Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
 Asal Institusi : IPB  
 Mitra Riset : Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementan dan Dinas Perkebunan Provinsi Jambi  
 Total Usulan Waktu Pend: 2 tahun

No	Indikator Kinerja Riset (IKR) Luaran	Progress Capaian IKR/Luaran		Anggaran Tahap I (70%)				Keterangan	Kontribusi Mitra	Kendala/solusi	Rencana Tahap Selanjutnya
		Deskripsi	%	Pagu	Realisasi	sisa Lebih	%				
	Biaya langsung personil			39.240.000	39.240.000	-	100%				
1	Model Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Berbasis Teknologi Informasi	Akurasi model deteksi tajuk tanaman kelapa sawit sudah mencapai 85-90%	100%					Sudah tercapai akurasi model > 85%		Tidak ada kendala	
2	Validasi hasil model pemetaan	Dokumen pengujian dan validasi hasil lapangan - Survey pertama, untuk konfirmasi lokasi, pengambilan sampel dan FGD - Survey kedua, untuk verifikasi dan validasi model	70%					Bahan validasi hasil model yang kedua sudah disiapkan untuk survei ke 2		Survey kedua untuk validasi hasil model: belum bisa dilakukan sesuai jadwal karena pemberlakuan PPKM Covid-19	Validasi perlu dilakukan terhadap perbaikan model yang dikembangkan pasca survei pertama dengan mengkoreksi kembali identifikasi objek tajuk sawit oleh model terhadap data di lapangan. Rencana survei kedua akan dilakukan pada akhir Agustus/ September 2021.

3	Buku Panduan	1 (Satu) dokumen draft Buku Panduan Model Pemetaan Kebun Kelapa Sawit Rakyat	100%						Draft buku panduan sudah selesai disusun	Tidak ada kendala	
4	Peta Sebaran Kelapa Sawit Rakyat	Peta sawit rakyat di Kabupaten Muaro Jambi hasil model pemetaan melalui teknologi informasi spasial	80%	192.465.000	142.707.505	49.757.495	74%		Peta sebaran sawit di Kab. Muaro Jambi pada citra CSRT tersedia dari Google, LAPAN dan BIG telah di proses menggunakan metode deep learning.	<p>Penyusunan Peta sebaran sawit rakyat di kabupaten Muaro Jambi menunggu hasil validasi model dari survey kedua.</p> <p>Ketersediaan citra CSRT dari BIG, LAPAN dan Google tidak mencakup seluruh area di Kab. Muaro Jambi.</p> <p>Area diluar citra CSRT menggunakan citra SPOT 6/7 PMS Ortho 1,5m dan dilakukan trainig tersendiri. Hasil verifikasi didasarkan pada survey 2.</p>	<p>Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) tidak dapat mencakup seluruh area di Kabupaten Muaro Jambi. Citra SPOT 6/7 akan digunakan untuk cakupan area yang tidak terlingkupi. Tim peneliti telah bersurat kepada Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) untuk mendapatkan raw data dari citra tersebut.</p>

5	Publikasi Ilmiah	<p>2 (dua) dokumen draft publikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berkaitan dengan model pemetaan kelapa sawit rakyat berbasis deep learning (Jurnal internasional : Ecological Indicators (Q1))</li> <li>- Berkaitan dengan pola-pola sebaran perkebunan kelapa sawit rakyat (Jurnal internasional : Land Use Policy (Q1))</li> </ul>	70%							<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penulisan draft paper 1 menunggu hasil validasi model dari survey kedua</li> <li>- Penulisan draft paper 2 dalam tahap analisis dan penulisan pembahasan, rencana akan disubmit di bulan september</li> </ul> <p>- Paper 1 menuliskan hasil-hasil yang sudah diperoleh sebelum proses validasi</p> <p>- Paper 2 menyelesaikan analisis akhir dan penulisan secara lengkap, kemudian dikoreksi oleh proofread sebelum di submit</p>
6	Draft Peraturan/Kebijakan berkaitan dengan Teknologi Informasi Spasial Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	Draft Konsep Peraturan (Direktorat Jenderal Perkebunan (Perdirjenbun)) tentang Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	60%						Penulisan Draft Konsep Peraturan (Direktorat Jenderal Perkebunan (Perdirjenbun)) tentang Pengembangan Teknologi	Draft Naskah Akademik dan Draft Peraturan/Kebijakan versi 1 telah disusun berdasar beberapa pertemuan dengan mitra dan

7	Draft Naskah Akademik	Draft Naskah Akademik yang telah di tandatangani oleh mitra berkaitan dengan Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	60%						<p>Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat menunggu hasil kajian model dan draft naskah akademik selesai.</p> <p>Koordinasi penyusunan pedoman umum pemetaan sawit ternyata memerlukan koordinasi dengan kementan, BIG dan LAPAN. Sehingga dibutuhkan koordinasi (FGD) yang lebih banyak dari yang direncanakan kerana adanya kewenangan-kewenangan diluar</p>	<p>dengan mitra dan instansi terkait.</p> <p>Akan dilaksanakan pertemuan dan FGD lebih intensif dengan Ditjenbun Kementan, BIG dan LAPAN.</p> <p>Rencana kegiatan pertemuan lanjutan dengan mitra akan dilaksanakan pada tanggal 21 Agustus 2021 membahas draft peraturan dan draft naskah akademik tersusun</p>
---	-----------------------	---	-----	--	--	--	--	--	--	--

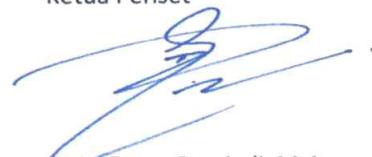
8	FGD	"Terdiri dari beberapa dokumen sbb: - FGD dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan naskah akademik dan pembuatan draft usulan peraturan - FGD 2 dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan finalisasi draft naskah akademik dan draft peraturan - FGD 3 penggunaan Dokumen hasil pengujian	100%	3.500.000	8.500.000	- 5.000.000	243%	Dalam pelaksanaannya akan dilaksanakan 6 kali FGD. Sejauh ini telah dilaksanakan 4 kali FGD. Banyaknya FGD ini diperlukan karena ternyata memerlukan koordinasi dengan kementan, BIG dan LAPAN	Dinas Perkebunan Prov Jambi: Rp.20.000.000 Ditjenbun Kementan: Rp.1.500.000	Tidak ada kendala	- FGD bersama stakeholder terkait di Jambi bersamaan dengan survei lapang ke-2 diakhir Agustus 2021 - Pertengahan/akhir September akan diadakan FGD dengan Ditjenbun-Kementan salah satunya mengintegrasikan draft peraturan
9	Perbandingan penggunaan source data google earth, BIG dan LAPAN		90%							Perbandingan hasil model berbasis source data Google Earth, BIG, dan LAPAN menunggu hasil validasi model dari survey kedua	Finalisasi perbandingan dilakukan setelah diperoleh hasil validasi ke-2
10	Publikasi Ilmiah	Dokumen proceeding (terindeks)	80%	6.000.000	500.000	5.500.000	8%			Penerbitan prosiding mengikuti jadwal dari pihak penyelenggara seminar	Paper akan dipresentasikan di acara "THE INTERNATIONAL SEMINAR ON TROPICAL PEATLAND" yang akan diadakan tanggal 21 – 23 October 2021.

Biaya Tidak Langsung		11.600.000	11.600.000	-	100%			
Jumlah :		252.805.000	202.547.505	50.257.495	80%			

Catatan Reviewer :

- a. Penelitian sangat penting untuk pemetaan presisi kebun sawit masyarakat
- b. Presentasi terlalu panjang dan tidak sistimatis, sehingga sulit mengikutinya. Hal-hal yang sangat teknis bisa dikurangi sehingga menghemat waktu, namun disiapkan seandainya ada pertanyaan yg sangat detail dari reviewer extrnal
- c. Pada taraf validasi, dengan pembanding data UAV, mohon dicermati kemungkinan terjadinya displacement, krn resolusi pixel yang berbeda antara Hores image dan UAV.
- d. Dipertimbangkan untuk melakukan validasi dengan data sekuder, bila ke lapangan tidak dimungkinkan di masa pandemi
- e. Jurnal sebaiknya tidak spesifik, cukup menyebutkan level Q nya saja, sehingga bil Bogor, 21 Agustus 2021
- f. Buku panduan hendaknya dilengkapi dengan topik terkait dengan cara mendapatkan citra resolusi tinggi, baik dari LAPAN, google atau sumber yang lain.

Kepala LPPM-IPB  
  
 Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
 NIP.196510111990021002

Ketua Periset  
  
 Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
 NIP.196510111990021002

Reviewer  
  
 Prof. Dr. Lilik Budi Prasetyo, MSc  
 NIP.19620316 198803 1 002

FORMULIR MONITORING INTERNAL

TAHUN 1

Judul Riset : Pengembangan Teknologi Informasi Spasial Untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat  
 Fokus/Skema Riset : Informasi dan Komunikasi  
 Ketua Periset : Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
 Asal Institusi : IPB  
 Mitra Riset : Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementan dan Dinas Perkebunan Provinsi Jambi  
 Total Usulan Waktu Pendana : 2 tahun

No	Indikator Kinerja Riset (IKR) Luaran	Progress Capaian IKR/Luaran		Anggaran Tahap I (70%)				Keterangan	Kontribusi Mitra Rp	Kendala/solusi	Rencana Tahap Selanjutnya
		Deskripsi	%	Pagu	Realisasi	sisa Lebih	%				
	Biaya langsung personal			39.240.000	39.240.000	-	100%				
1	Model Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Berbasis Teknologi Informasi Spasial	Akurasi model deteksi tajuk tanaman kelapa sawit sudah mencapai 85-90%	100%					Sudah tercapai akurasi model > 85%		Tidak ada kendala	
2	Validasi hasil model pemetaan	Dokumen pengujian dan validasi hasil lapangan - Survey pertama, untuk konfirmasi lokasi, pengambilan sampel dan FGD - Survey kedua, untuk verifikasi dan validasi model	70%					Bahan validasi hasil model yang kedua sudah disiapkan untuk survei ke 2		Survey kedua untuk validasi hasil model: belum bisa dilakukan sesuai jadwal karena pemberlakuan PPKM Covid-19	Validasi perlu dilakukan terhadap perbaikan model yang dikembangkan pasca survei pertama dengan mengoreksi kembali identifikasi objek tajuk sawit oleh model terhadap data di lapangan. Rencana survei kedua akan dilakukan pada akhir Agustus/ September 2021.
3	Buku Panduan	1 (Satu) dokumen draft Buku Panduan Model Pemetaan Kebun Kelapa Sawit Rakyat	100%					Draft buku panduan sudah selesai disusun		Tidak ada kendala	
4	Peta Sebaran Kelapa Sawit Rakyat	Peta sawit rakyat di Kabupaten Muaro Jambi hasil model pemetaan melalui teknologi informasi spasial	80%	192.465.000	142.707.505	49.757.495	74%	Peta sebaran sawit di Kab. Muaro Jambi pada citra CSRT tersedia dari Google, LAPAN dan BIG telah di proses menggunakan metode deep learning.		Penyusunan Peta sebaran sawit rakyat di kabupaten Muaro Jambi menunggu hasil validasi model dari survey kedua.  Ketersediaan citra CSRT dari BIG, LAPAN dan Google tidak mencakup seluruh area di Kab. Muaro Jambi.  Area diluar citra CSRT menggunakan citra SPOT 6/7 PMS Ortho 1,5m dan dilakukan training tersendiri. Hasil verifikasi didasarkan pada	Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) tidak dapat mencakup seluruh area di Kabupaten Muaro Jambi. Citra SPOT 6/7 akan digunakan untuk cakupan area yang tidak terlingkupi. Tim peneliti telah bersurat kepada Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) untuk mendapatkan raw data dari citra tersebut.
5	Publikasi Ilmiah	2 (dua) dokumen draft publikasi - Berkaitan dengan model pemetaan kelapa sawit rakyat berbasis deep learning (Jurnal internasional : Ecological Indicators (Q1)) - Berkaitan dengan pola-pola sebaran perkebunan kelapa sawit rakyat (Jurnal internasional : Land Use Policy	70%							- Penulisan draft paper 1 menunggu hasil validasi model dari survey kedua - Penulisan draft paper 2 dalam tahap analisis dan penulisan pembahasan, rencana akan disubmit di bulan september	- Paper 1 menuliskan hasil-hasil yang sudah diperoleh sebelum proses validasi - Paper 2 menyelesaikan analisis akhir dan penulisan secara lengkap, kemudian dikoreksi oleh proofread sebelum di submit

6	Draft Peraturan/Kebijakan berkaitan dengan Teknologi Informasi Spasial Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	Draft Konsep Peraturan (Direktorat Jenderal Perkebunan (Perdirjenbun)) tentang Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	60%							Penulisan Draft Konsep Peraturan (Direktorat Jenderal Perkebunan (Perdirjenbun)) tentang Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat menunggu hasil kajian model dan draft naskah akademik selesai.	Draft Naskah Akademik dan Draft Peraturan/Kebijakan versi 1 telah disusun berdasar beberapa pertemuan dengan mitra dan instansi terkait.
7	Draft Naskah Akademik	Draft Naskah Akademik yang telah ditandatangani oleh mitra berkaitan dengan Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	60%							Koordinasi penyusunan pedoman umum pemetaan sawit ternyata memerlukan koordinasi dengan kementan, BIG dan LAPAN. Sehingga dibutuhkan koordinasi (FGD) yang lebih banyak dari yang direncanakan karena adanya kewenangan-kewenangan ...	Akan dilaksanakan pertemuan dan FGD lebih intensif dengan Ditjenbun-Kementan, BIG dan LAPAN.
8	FGD	"Terdiri dari beberapa dokumen sbb: - FGD dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan naskah akademik dan pembuatan draft usulan peraturan - FGD 2 dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan finalisasi draft naskah akademik dan draft peraturan - FGD 3 penggunaan source data LAPAN dan BIG sebagai alternatif google	100%	3.500.000	8.500.000	- 5.000.000	243%	Dalam pelaksanaannya akan dilaksanakan 6 kali FGD. Sejauh ini telah dilaksanakan 4 kali FGD. Banyaknya FGD ini diperlukan karena ternyata memerlukan koordinasi dengan kementan, BIG dan LAPAN	Dinas Perkebunan Prov Jambi: Rp.20.000.000  Ditjenbun Kementan: Rp.1.500.000	Tidak ada kendala	- FGD bersama stakeholder terkait di Jambi bersamaan dengan survei lapang ke-2 diakhir Agustus 2021 - Pertengahan/akhir September akan diadakan FGD dengan Ditjenbun-Kementan salah satunya mengintegrasikan draft peraturan kedalam kebijakan pemetaan kebun sawit yang sedang disusun BIG bersama ditjenbun kementan.
9	Perbandingan penggunaan source data google earth, BIG dan LAPAN	Dokumen hasil pengujian	90%							Perbandingan hasil model berbasis source data Google Earth, BIG, dan LAPAN menunggu hasil validasi model	Finalisasi perbandingan dilakukan setelah diperoleh hasil validasi ke-2
10	Publikasi Ilmiah	Dokumen proceeding (terindeks)	80%	6.000.000	500.000	5.500.000	8%			Penerbitan prosiding mengikuti jadwal dari pihak penyelenggara seminar	Paper akan dipresentasikan di acara "THE INTERNATIONAL SEMINAR ON TROPICAL PEATLAND" yang akan diadakan tanggal 21 – 23 October 2021.
	Biaya Tidak Langsung			11.600.000	11.600.000	-	100%				
	Jumlah :			252.805.000	202.547.505	50.257.495	80%				

Catatan Reviewer :

1. Penelitian ini mempunyai potensi pemanfaatan yang tinggi untuk monitoring kondisi kelapa swit rakyat secara spasial. Dari progress hasil penelitian yang belum mencapai 100% saja sudah dapat dilihat potensi dampaknya bagi pengambil kebijakan
2. terkait pengembangan kelapa sawit rakyat. Dari Luaran IKR "Peta Sebaran Kelapa Sawit Rakyat" yang merupakan hal penting dari riset ini dengan menggunakan deep learning juga menjanjikan untuk dapat diselesaikan pada waktunya.
3. Adapun untuk luaran IKR "Validasi hasil model pemetaan" juga terlihat dapat diselesaikan. Bila waktu survey tetap tidak dapat dilakukan lokasi survey disarankan dapat dilakukan di kebun sawit rakyat di lokasi yang tak terdampak oleh pandemi.
4. Demikian juga untuk IKR Draft naskah akademik, penyusunan kebijakan dan juga publikasi ilmiah, dari diskusi yang berkembang tampak adanya potensi yang baik bagi penyelesaian tugas penelitian ini dengan baik.

Kepala LPPM IPB



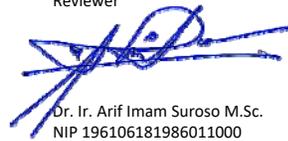
Dr.Ir. Erman Rustiadi, M.Agr  
NIP.196510111990021002

Ketua Periset



Dr.Ir. Erman Rustiadi, M.Agr  
NIP.196510111990021002

Reviewer



Dr. Ir. Arif Imam Suroso M.Sc.  
NIP 196106181986011000

FORMULIR MONITORING INTERNAL

TAHUN 1

Judul Riset : Pengembangan Teknologi Informasi Spasial Untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat  
 Fokus/Skema Riset : Informasi dan Komunikasi  
 Ketua Periset : Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
 Asal Institusi : IPB  
 Mitra Riset : Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementan dan Dinas Perkebunan Provinsi Jambi  
 Total Usulan Waktu Pendana: 2 tahun

50,188,902

No	Indikator Kinerja Riset (IKR) Luaran	Progress Capaian IKR/Luaran		Anggaran Tahap I (70%)				Keterangan	Kontribusi Mitra Rp	Kendala/solusi	Rencana Tahap Selanjutnya
		Deskripsi	%	Pagu	Realisasi	sisa Lebih	%				
	Biaya langsung personil			39,240,000	39,240,000	-	100%				
1	Model Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Berbasis Teknologi Informasi Spasial	Akurasi model deteksi tajuk tanaman kelapa sawit sudah mencapai 85-90%	100%					Sudah tercapai akurasi model > 85%		Tidak ada kendala	
2	Validasi hasil model pemetaan	Dokumen pengujian dan validasi hasil lapangan - Survey pertama, untuk konfirmasi lokasi, pengambilan sampel dan FGD - Survey kedua, untuk verifikasi dan validasi model	100%					Survei kedua untuk validasi hasil model telah dilakukan. Hasil uji validasi akurasi model terhadap data lapangan telah sesuai dengan target akurasi ( <i>Precision, Recall</i> dan <i>F1-Score</i> ) model pada indikator 1 yakni > 85%.  Dinas Perkebunan Prov. Jambi ikut berkontribusi dalam kegiatan survei lapang dan FGD di desa kajian		Tidak ada kendala	
3	Buku Panduan	1 (Satu) dokumen draft Buku Panduan Model Pemetaan Kebun Kelapa Sawit Rakyat	100%	192,465,000	192,896,407	431,407	100%	Draft buku panduan sudah selesai disusun		Tidak ada kendala	
4	Peta Sebaran Kelapa Sawit Rakyat	Peta sawit rakyat di Kabupaten Muaro Jambi hasil model pemetaan melalui teknologi informasi spasial	80%					Peta sebaran sawit di Kab. Muaro Jambi pada citra CSRT tersedia dari Google, LAPAN dan BIG telah di proses menggunakan metode deep learning.		Ketersediaan citra CSRT dari BIG, LAPAN dan Google tidak mencakup seluruh area di Kab. Muaro Jambi.  Area diluar citra CSRT menggunakan citra SPOT 6/7 PMS Ortho 2,5m dari LAPAN	Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) tidak dapat mencakup seluruh area di Kabupaten Muaro Jambi. Citra SPOT 6/7 akan digunakan untuk cakupan area yang tidak terlingkupi. Diselesaikan dalam waktu 1 minggu menggunakan klasifikasi landuse berbasis machine learning (SVM atau random forest)
5	Publikasi Ilmiah	2 (dua) dokumen draft publikasi - Berkaitan dengan model pemetaan kelapa sawit rakyat berbasis deep learning (Jurnal internasional : Ecological Indicators (Q1)) - Berkaitan dengan pola-pola sebaran perkebunan kelapa sawit rakyat (Jurnal internasional : Land Use Policy (Q1))	100%								Proses proofread dan penyesuaian format
6	Draft Peraturan/Kebijakan berkaian dengan Teknologi Informasi Spasial Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	Draft Konsep Peraturan (Direktorat Jenderal Perkebunan (Perdirjenbun)) tentang Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	100%							Tidak ada kendala	

7	Draft Naskah Akademik	Draft Naskah Akademik yang telah di tandatangani oleh mitra berkaitan dengan Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	80%					Diperlukan proses komunikasi, konsultasi dan diskusi dengan berbagai pihak (Ditjenbun, BIG dan LAPAN) dalam penyusunan SK Dirjenbun tentang Spesifikasi Informasi Geospasial Tajuk Tanaman Kelapa Sawit	Diperlukan proses komunikasi, konsultasi dan diskusi dengan berbagai pihak (Ditjenbun, BIG dan LAPAN) dalam penyusunan SK Dirjenbun tentang Spesifikasi Informasi Geospasial Tajuk Tanaman Kelapa Sawit  Telah tercapai kesepakatan dengan pihak ditjenbun untuk penyusunan SK Dirjenbun tentang Spesifikasi Informasi Geospasial Tajuk Tanaman Kelapa Sawit	Rencana koordinasi bersama kementan terkait hasil peta sebaran sawit di Kabupaten Muaro Jambi dalam rangka penyusunan draft naskah akademik
8	FGD	"Terdiri dari beberapa dokumen sbb: - FGD dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan naskah akademik dan pembuatan draft usulan peraturan - FGD 2 dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan finalisasi draft naskah akademik dan draft peraturan - FGD 3 penggunaan source data LAPAN dan BIG sebagai alternatif google	100%	3,500,000	8,500,000	- 5,000,000	243%	Dalam pelaksanaannya FGD telah dilaksanakan lebih dari 6 kali. Banyaknya FGD ini diperlukan karena ternyata memerlukan koordinasi dengan kementan, BIG dan LAPAN  Kementan telah berkontribusi dalam membiayai tiga kali Kegiatan FGD	Tidak ada kendala	
9	Perbandingan penggunaan source data google earth, BIG dan LAPAN	Dokumen hasil pengujian	100%					Pengujian telah dilakukan pada ketiga sumber citra menggunakan model yang telah mencapai akurasi ( <i>Precision, Recall</i> dan <i>F1-Score</i> ) >85%	Tidak ada kendala	
10	Publikasi Ilmiah	Dokumen proceeding (terindeks)	100%	6,000,000	500,000	5,500,000	8%	Paper telah di presentasikan di acara "THE INTERNATIONAL SEMINAR ON TROPICAL PEATLAND" Full paper sedang dalam proses review	Proses publikasi menunggu pihak penyelenggara	
	Biaya Tidak Langsung			11,600,000	11,600,000	-	100%			
	Jumlah :			252,805,000	252,736,407	68,593	100%			
Catatan Reviewer :		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian telah dilakukan dengan sangat baik dan sangat relevan dengan industri sawit Indonesia khususnya untuk meningkatkan produktivitas petani sawit rakyat (pekebun).</li> <li>2. Referensi yang berkaitan erat dapat dilihat pada tautan: <a href="https://www.nature.com/articles/nature14967">https://www.nature.com/articles/nature14967</a> dan <a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425721001978">https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425721001978</a></li> <li>3. Potensi hilirisasi sangat tinggi dan disarankan untuk membuat aplikasi berbasis web seperti contoh pada: <a href="https://restor.eco/about/mission">https://restor.eco/about/mission</a></li> </ol>								

Kepala LPPM, IPB



Dr. Ir. Enan Rustiadi, M. Agr  
NIP. 196510111990021002

Bogor, 17 Desember 2021  
Reviewer

Prof Iskandar Z Siregar  
NIP. 196603201990021001

FORMULIR MONITORING INTERNAL

TAHUN 1

Judul Riset : Pengembangan Teknologi Informasi Spasial Untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat  
 Fokus/Skema Riset : Informasi dan Komunikasi  
 Ketua Periset : Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
 Asal Institusi : IPB  
 Mitra Riset : Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementan dan Dinas Perkebunan Provinsi Jambi  
 Total Usulan Waktu Pendana: : 2 tahun

50,188,902

No	Indikator Kinerja Riset (IKR) Luaran	Progress Capaian IKR/Luaran		Anggaran Tahap I (70%)				Keterangan	Kontribusi Mitra Rp	Kendala/solusi	Rencana Tahap Selanjutnya
		Deskripsi	%	Pagu	Realisasi	sisa Lebih	%				
	Biaya langsung personal			39,240,000	39,240,000	-	100%				
1	Model Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Berbasis Teknologi Informasi Spasial	Akurasi model deteksi tajuk tanaman kelapa sawit sudah mencapai 85-90%	100%					Sudah tercapai akurasi model > 85%		Tidak ada kendala	
2	Validasi hasil model pemetaan	Dokumen pengujian dan validasi hasil lapangan - Survey pertama, untuk konfirmasi lokasi, pengambilan sampel dan FGD - Survey kedua, untuk verifikasi dan validasi model	100%					Survei kedua untuk validasi hasil model telah dilakukan. Hasil uji validasi akurasi model terhadap data lapangan telah sesuai dengan target akurasi ( <i>Precision, Recall</i> dan <i>F1-Score</i> ) model pada indikator 1 yakni > 85%.  Dinas Perkebunan Prov. Jambi ikut berkontribusi dalam kegiatan survei lapang dan FGD di desa kajian		Tidak ada kendala	
3	Buku Panduan	1 (Satu) dokumen draft Buku Panduan Model Pemetaan Kebun Kelapa Sawit Rakyat	100%	192,465,000	192,896,407	- 431,407	100%	Draft buku panduan sudah selesai disusun		Tidak ada kendala	
4	Peta Sebaran Kelapa Sawit Rakyat	Peta sawit rakyat di Kabupaten Muaro Jambi hasil model pemetaan melalui teknologi informasi spasial	80%					Peta sebaran sawit di Kab. Muaro Jambi pada citra CSRT tersedia dari Google, LAPAN dan BIG telah di proses menggunakan metode deep learning.		Ketersediaan citra CSRT dari BIG, LAPAN dan Google tidak mencakup seluruh area di Kab. Muaro Jambi.  Area diluar citra CSRT menggunakan citra SPOT 6/7 PMS Ortho 2,5m dari LAPAN	Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) tidak dapat mencakup seluruh area di Kabupaten Muaro Jambi. Citra SPOT 6/7 akan digunakan untuk cakupan area yang tidak terlindungi. Diselesaikan dalam waktu 1 minggu menggunakan klasifikasi landuse berbasis machine learning (SVM atau random forest)
5	Publikasi Ilmiah	2 (dua) dokumen draft publikasi - Berkaitan dengan model pemetaan kelapa sawit rakyat berbasis deep learning (Jurnal internasional : Ecological Indicators (Q1)) - Berkaitan dengan pola-pola sebaran perkebunan kelapa sawit rakyat (Jurnal internasional : Land Use Policy (Q1))	100%								Proses proofread dan penyesuaian format
6	Draft Peraturan/Kebijakan berkaitan dengan Teknologi Informasi Spasial Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	Draft Konsep Peraturan (Direktorat Jenderal Perkebunan (Perdirjenbun)) tentang Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	100%							Tidak ada kendala	

7	Draft Naskah Akademik	Draft Naskah Akademik yang telah ditandatangani oleh mitra berkaitan dengan Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat	80%					Diperlukan proses komunikasi, konsultasi dan diskusi dengan berbagai pihak (Ditjenbun, BIG dan LAPAN) dalam penyusunan SK Dirjenbun tentang Spesifikasi Informasi Geospasial Tajuk Tanaman Kelapa Sawit		Diperlukan proses komunikasi, konsultasi dan diskusi dengan berbagai pihak (Ditjenbun, BIG dan LAPAN) dalam penyusunan SK Dirjenbun tentang Spesifikasi Informasi Geospasial Tajuk Tanaman Kelapa Sawit  Telah tercapai kesepakatan dengan pihak ditjenbun untuk penyusunan SK Dirjenbun tentang Spesifikasi Informasi Geospasial Tajuk Tanaman Kelapa Sawit	Rencana koordinasi bersama kementan terkait hasil peta sebaran sawit di Kabupaten Muaro Jambi dalam rangka penyusunan draft naskah akademik
8	FGD	"Terdiri dari beberapa dokumen sbb: - FGD dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan naskah akademik dan pembuatan draft usulan peraturan - FGD 2 dengan Direktorat Jenderal Perkebunan - Kementan berkaitan dengan finalisasi draft naskah akademik dan draft peraturan - FGD 3 penggunaan source data LAPAN dan BIG sebagai alternatif google	100%	3,500,000	8,500,000	- 5,000,000	243%	Dalam pelaksanaannya FGD telah dilaksanakan lebih dari 6 kali. Banyaknya FGD ini diperlukan karena ternyata memerlukan koordinasi dengan kementan, BIG dan LAPAN  Kementan telah berkontribusi dalam membiayai tiga kali Kegiatan FGD		Tidak ada kendala	
9	Perbandingan penggunaan source data google earth, BIG dan LAPAN	Dokumen hasil pengujian	100%					Pengujian telah dilakukan pada ketiga sumber citra menggunakan model yang telah mencapai akurasi ( <i>Precision, Recall</i> dan <i>F1-score</i> ) > 95%		Tidak ada kendala	
10	Publikasi Ilmiah	Dokumen proceeding (terindeks)	100%	6,000,000	500,000	5,500,000	8%	Paper telah di presentasikan di acara "THE INTERNATIONAL SEMINAR ON TROPICAL PEATLAND" Full paper sedang dalam proses review		Proses publikasi menunggu pihak penyelenggara	
Biaya Tidak Langsung					11,600,000	11,600,000	-	100%			
Jumlah :					252,805,000	252,736,407	68,593	100%			
<p>Catatan Reviewer : Penelitian ini sangat baik dan berpotensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai teknik yang standar dalam pemetaan perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia. Pendekatan deep learning pada teknologi informasi spasial ini dengan menggunakan data citra CSRT in memberikan terobosan baru dalam pemetaan di Indonesia dengan akurasi yang tinggi. Walaupun masih belum semua 100% pada saat evaluasi akhir, tetapi mengingat progress yang telah dilakukan sebagaimana dijelaskan peneliti dalam diskusi dapat diyakini bahwa semua indikator capaian terpenuhi dengan baik. Direkomendasikan bahwa penelitian ini dapat dilanjutkan pada tahun berikutnya.</p>											

Kepala LPPM IPB  
  
 Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M. Agr  
 NIP. 196510111990021002

Bogor, 17 Desember 2021  
 Reviewer  
  
 Arif Imam Suroso  
 NIP. 196106181986011002

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR  
PENDANAAN RISPRO KEBIJAKAN ATAU TATA KELOLA**

1. **Judul Riset** : Pengembangan Teknologi Informasi Spasial untuk Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat
2. **Ketua Periset**
- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr
  - b. Jenis Kelamin : L
  - c. NIP/NIK/KTP : 19651011 199002 1 002
  - d. Jabatan Struktural : Kepala LPPM
  - e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - f. Institusi Periset : Institut Pertanian Bogor
  - g. Alamat : Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga Wing 18 Level 5, Bogor 16680
  - h. HP/Telpon/Faks : 08129471939 / (0251) 8336318
  - i. Alamat Rumah : Jl. Bambu Ori 1, No.62, Yasmin Sektor 7, Bogor 16112
  - j. Telpon/Faks/E-mail : 08129471939 / (0251) 8336318 / [ernan@indo.net.id](mailto:ernan@indo.net.id)
3. **Mitra Riset 1** : Dinas Perkebunan Provinsi Jambi  
**Alamat Mitra** : Jl. M Yusuf Singedekane, Telanaipura, Kec. Telanaipura, Kota Jambi, Jambi, 36361
- Mitra Riset 2** : Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian RI  
**Alamat Mitra** : Jl. Harsono RM No.3 Jakarta Selatan 12550
4. **Anggota Periset**

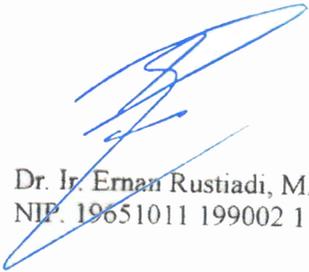
No	Nama	NIP/NIK	Asal Institusi
1	Dr. Didit Okta Pribadi, SP, M.Si	197501102005021001	Institut Pertanian Bogor
2	Dr. Ir. Asmadi Saad, M.Si	196803091992031003	Universitas Jambi
3	Dr. Ir. Supijatno, M.Si	196106211986011001	Institut Pertanian Bogor
4	Dr. Andrea Emma Pravitasari, M.Si	198411022012122002	Institut Pertanian Bogor
5	La Ode Syamsul Iman, SP, M.Si	3271060301740018	Institut Pertanian Bogor
6	Setyardi Pratika Mulya, SP, M.Si	198402102014041001	Institut Pertanian Bogor
7	Mia Ermyanyla, SP, M.Si	197806042008102001	Institut Pertanian Bogor
8	Muhammad Nurdin, Skom	3271030112860014	Institut Pertanian Bogor
9	Erlin Herlina, SE	196312031989022001	Institut Pertanian Bogor

5. Pendanaan

No	Uraian	LPDP	Mitra	Total
1	Tahun I	Rp. 361.150.000,-	Rp. 107.000.000,-	Rp. 468.150.000,-
2	Tahun II	Rp. 407.200.000,-	Rp. 73.500.000,-	Rp. 480.700.000,-
<b>Total</b>		<b>Rp. 768.350.000,-</b>	<b>Rp. 180.500.000,-</b>	<b>Rp. 948.850.000,-</b>

Bogor, 10 Desember 2021

Ketua Periset



Dr. Ir. Ernan Rustiadi, M.Agr  
NIP. 19651011 199002 1 002

Pimpinan Lembaga Mitra Riset 1  
Dinas Perkebunan Provinsi Jambi



Ir. H. Agusrizal, MM  
NIP. 19640819 198503 1 007

Menyetujui  
Kepala LPPM IPB



Dr. Ir. Ernan Rustiadi, MAgr  
NIP. 19651011 199002 1 002

Pimpinan Lembaga Mitra Riset 2  
Direktorat Jenderal Perkebunan  
Kementerian Pertanian RI  
Plt. Sekretaris,



Heru Tri Widarto, S.Si, M.Sc  
NIP. 19720412 199903 1 004

# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN/ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Urgensi dan Kemanfaatan Riset .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN KEBARUAN RISET</b> .....	<b>4</b>
2.1 Isu-isu Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit.....	4
2.2 Isu-isu Pengembangan Sawit Rakyat .....	5
2.3 Peremajaan Sawit Rakyat .....	8
2.4 Isu Tata Ruang, Lingkungan, Kehutanan dan Perkebunan Kelapa Sawit ...	9
2.5 Urgensi dan Keterbaruan Riset.....	12
2.5.1. Urgensi Riset .....	12
2.5.2. Keterbaruan Riset .....	13
2.6 Inovasi yang Telah Dihasilkan dan Hubungan dengan Usulan yang Dilakukan .....	14
<b>BAB 3. PELAKSANAAN KEGIATAN RISET</b> .....	<b>18</b>
3.1 Pengembangan Model Pemetaan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Berbasis Teknologi Informasi Spasial .....	18
3.1.1. Konfigurasi Model, Training dan Validasi .....	18
3.1.1.1 Pembuatan Dataset .....	18
3.1.1.2 Konfigurasi Model dan Training .....	20
3.1.1.3 Validasi .....	23
3.1.2. Pengembangan Plugin .....	27
3.1.2.1 Framework Plugin .....	27
3.1.2.2 Pembuatan Plugin .....	28
3.1.3. Pembuatan Buku Panduan .....	29
3.1.3.1 Pre-install plugin (instalasi <i>package</i> yang diperlukan)....	29

3.1.3.2	Pre-install plugin (pengaturan tensorflow di QGIS).....	30
3.1.3.3	Instalasi plugin.....	32
3.2	Peta Sebaran Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Muaro Jambi.....	34
3.3	Draft Naskah Akademik dan Peraturan/Kebijakan berkaitan dengan Teknologi Informasi Spasial Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat.....	37
3.4	FGD .....	38
3.4.1.	FGD Pertama .....	38
3.4.2.	FGD Kedua.....	39
3.4.3.	FGD Ketiga.....	40
3.4.4.	FGD Keempat.....	40
3.4.5.	Rencana FGD Selanjutnya (FGD V-VI).....	42
3.5	Publikasi Ilmiah.....	43
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI .....</b>	<b>44</b>
<b>BAB 5.</b>	<b>KONTRIBUSI MITRA .....</b>	<b>47</b>
<b>BAB 6.</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>49</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Dataset pada setiap jenis citra .....	18
Tabel 2.	Jumlah gambar dan anotasi hasil augmentasi pada masing-masing jenis citra .....	19
Tabel 3.	Pembagian dataset test dan training pada masing-masing jenis citra.....	20
Tabel 4.	Nilai Training Loss, Validation Loss dan mAP pada masing-masing jenis citra.....	22
Tabel 5.	Cakupan Citra Resolusi Tinggi di Kabupaten Muaro Jambi.....	34
Tabel 6.	Jumlah objek tajuk sawit teridentifikasi pada citra satelit BIG, LAPAN dan Google .....	35
Tabel 7.	Luas kebun sawit teridentifikasi pada citra satelit BIG, LAPAN, Google dan SPOT 6/7 .....	36
Tabel 7.	Luas kebun sawit teridentifikasi per kecamatan .....	36
Tabel 8.	Presensi Peserta FGD Tanggal 4 Agustus 2021 .....	41
Tabel 9.	Capaian Indikator Luaran.....	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kenampakan a). kebun sawit di salah satu titik lokasi di Kabupaten Jambi, b). hasil sementara identifikasi objek.....	10
Gambar 2.	Bagan alir peta jalan ( <i>Road map</i> ) riset.....	17
Gambar 3.	Contoh Augmentasi Dataset.....	19
Gambar 4.	Ilustrasi penghitungan IoU.....	20
Gambar 5.	Kecepatan dan Akurasi Arsitektur Retinanet.....	20
Gambar 6.	Arsitektur RetinaNet pada Backbone ResNet + FPN.....	21
Gambar 7.	Blok residual pada arsitektur ResNet.....	21
Gambar 8.	Nilai mAP pada masing-masing jenis citra.....	22
Gambar 9.	Nilai loss pada masing-masing jenis citra.....	23
Gambar 10.	Lokasi sampling validasi.....	23
Gambar 11.	Foto detil orthomosaic lokasi pengamatan.....	24
Gambar 12.	Diagram Alir Data Processing.....	28
Gambar 13.	Cakupan Citra Satelit Kab. Muaro Jambi pada 3 Platform Sensor Tersedia .	34
Gambar 14.	Hasil identifikasi obejk tajuk sawit pada citra satelit BIG, LAPAN dan Google.....	35
Gambar 14.	Hasil identifikasi obejk tajuk sawit pada citra SPOT 6/7.....	35
Gambar 14.	Identifikasi poligon sawit di Kabupaten Muaro Jambi.....	36
Gambar 15.	Foto-foto Pelaksanaan FGD I.....	38
Gambar 16.	Foto-foto Pelaksanaan FGD II.....	39
Gambar 17.	Foto-foto Pelaksanaan FGD III.....	40
Gambar 18.	Foto-foto Pelaksanaan FGD IV.....	41

## RINGKASAN/ABSTRAK

Komoditas kelapa sawit merupakan komoditas non-migas yang menjadi salah satu sumber devisa utama bagi Indonesia. Namun demikian, dalam proses produksinya masih banyak isu-isu ekonomi, sosial, dan lingkungan yang membuat industri kelapa sawit sering mendapatkan penilaian negatif dari dunia internasional. Di tengah upaya untuk mengantisipasi hal tersebut, implementasi sertifikasi ISPO (*Indonesia Sustainable Palm Oil*) yang menjamin prinsip-prinsip pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan masih terbatas di perusahaan perkebunan swasta maupun negara (BUMN). Sementara untuk perkebunan kelapa sawit rakyat yang saat ini hampir mencapai 50% luas lahan sawit belum dilakukan. Upaya pembinaan pemerintah terhadap perkebunan rakyat terkendala keterbatasan informasi mengenai sebaran lokasi perkebunan kelapa sawit rakyat. Pengembangan database peta perkebunan sawit rakyat terkendala oleh kondisi kebun sawit rakyat yang luasannya kecil-kecil, tersebar, terfragmentasi, bercampur dengan jenis penggunaan lain, dan terisolasi. Karena itu diperlukan pengembangan teknologi pemetaan yang mampu melakukan identifikasi perkebunan kelapa sawit rakyat. Pada penelitian sebelumnya, tim pengusul telah menyusun model identifikasi objek sawit pada citra resolusi tinggi dan menengah dengan menggunakan teknik OBIA (*object based image analysis*) yaitu berdasarkan pengenalan tekstur, rona, struktur, bentuk dan sebagainya. Studi ini ditujukan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut terhadap model tersebut dengan menggunakan pendekatan *deep learning* dengan algoritma berbasis CNN untuk identifikasi obyek kelapa sawit. Diharapkan, teknologi ini dapat membantu identifikasi kebun sawit rakyat berdasarkan sebaran pohon sawit yang tidak seragam, tidak teratur dan tersebar. Penelitian ini dilakukan bermitra dengan Dinas Perkebunan Provinsi Jambi dan Direktorat Jendral Kementerian Pertanian. Dinas Perkebunan Provinsi Jambi sangat membantu tim dalam mengidentifikasi isu dan kawasan sawit rakyat di lokasi studi yaitu Kabupaten Muaro Jambi dan Provinsi Jambi. Sementara Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian berupaya memfasilitasi penelitian ini untuk memperkuat pengembangan database spasial kelapa sawit rakyat yang saat ini memang sedang dibutuhkan untuk merencanakan berbagai program pengembangan perkebunan sawit rakyat. Penelitian ini juga akan menjadi temuan yang berarti bagi ilmu pengetahuan karena hingga saat ini belum ada model teknologi yang dikembangkan secara khusus untuk memonitor dan memetakan perkebunan sawit rakyat. Temuan yang bernilai kebaruan tinggi ini berkontribusi signifikan bagi dunia ilmu-pengetahuan dan akan dituangkan dalam bentuk publikasi ilmiah.

Kata Kunci: perkebunan sawit rakyat, teknologi informasi spasial, CNN, deep learning, pola penggunaan lahan.