

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMETAAN KEMATANGAN
BUAH KELAPA SAWIT DAN PRIORITAS AREA PANEN
MENGUNAKAN YOLO DAN SAW DI DESA MUARA
PADANG BANYUASIN**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

Juriawan Raja Saputra

062240352308

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM PEMETAAN KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT DAN PRIORITAS AREA PANEN MENGUNAKAN YOLO DAN SAW DI DESA MUARA PADANG BANYUASIN



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

OLEH:

Nama	: Juriawan Raja Saputra
Dosen Pembimbing I	: Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
Dosen Pembimbing II	: Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2026

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM PEMETAAN KEMATANGAN
BUAH KELAPA SAWIT DAN PRIORITAS AREA PANEN
MENGUNAKAN YOLO DAN SAW DI DESA MUARA
PADANG BANYUASIN



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi

OLEH:

Juriawan Raja Saputra
062240352308
Menyetujui,

Palembang, Agustus 2026
Pembimbing II

Pembimbing I

Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
NIP. 197410221998022001

Dr. Dipl.-Ing. Ahmad Taqwa, M.T.
NIP. 197103142001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi

Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama	: Juriawan Raja Saputra
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 10 April 2004
Alamat	: Perumdam Kartika 1 Blok C No. 1 RT.022 RW.007 Karyabaru, Alang-Alang Lebar
NIM	: 062240352308
Program Studi	: Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir	: Rancang Bangun Sistem Pemetaan Kematangan Buah Kelapa Sawit dan Prioritas Area Panen Menggunakan YOLO dan SAW di Desa Muara Padang Banyuasin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang, Agustus 2026
Yang Menyatakan,



(Juriawan Raja Saputra)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyirah: 6)

“Dan Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarah: 286)

Segala puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, kemudahan, dan kekuatan yang diberikan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Dengan penuh rasa hormat, cinta, dan terima kasih, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, nikmat, kemudahan, dan kekuatan yang diberikan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, kasih sayang, dan dukungan dalam setiap langkah perjalanan saya.
3. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I. dan Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, ilmu, dan waktu yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, semangat, perhatian, dan dukungan selama saya menyelesaikan pendidikan.
5. Sahabat dan teman-teman seperjuangan, yang telah memberikan bantuan, kebersamaan, semangat, serta menjadi bagian dari perjalanan selama masa perkuliahan.
6. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya, sebagai tempat saya menimba ilmu, mengembangkan kemampuan, dan memperoleh berbagai pengalaman selama menempuh pendidikan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PEMETAAN KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT DAN PRIORITAS AREA PANEN MENGGUNAKAN YOLO DAN SAW DI DESA MUARA PADANG BANYUASIN

(2026: XIII+68 Halaman+13Gambar+14Tabel+Daftar Pustaka+Lampiran)

JURIAWAN RAJA SAPUTRA

062240352308

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Penentuan kematangan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit di lapangan masih banyak dilakukan secara manual, sehingga bersifat subjektif dan rawan menimbulkan kesalahan panen, sementara penentuan area yang diprioritaskan untuk dipanen lebih dahulu juga belum dilakukan secara sistematis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi SawitScan, aplikasi Android yang menggabungkan deteksi objek YOLO26 untuk klasifikasi kematangan TBS (ripe, underripe, unripe) secara on-device melalui kamera smartphone, pencatatan koordinat GPS otomatis pada setiap deteksi, dan sistem pendukung keputusan Simple Additive Weighting (SAW) untuk menghitung skor prioritas panen setiap klaster lokasi. Model deteksi dilatih menggunakan arsitektur YOLO26n atas dasar arsitekturnya yang ringan dan desain end-to-end tanpa Non-Maximum Suppression yang sesuai untuk implementasi pada perangkat mobile, menggunakan dataset gabungan sebanyak 1.124 citra, kemudian model akhir dikonversi ke format TFLite dan diintegrasikan langsung ke dalam aplikasi. Skor prioritas panen tiap klaster dihitung dengan metode SAW berdasarkan kombinasi jumlah deteksi ripe, underripe, dan unripe, dengan bobot berurutan 0,6, 0,3, dan 0,1 sesuai urgensi panen. Model YOLO26n mencapai akurasi kompetitif pada data pelatihan (precision 89,8%, recall 87,3%, mAP@0.5 92,1%), sementara evaluasi independen model TFLite yang ter-embed pada aplikasi menghasilkan mAP@0.5 sebesar 0,748 dan F1-score 0,743 pada data uji. Hasil penelitian menunjukkan deteksi objek on-device, pemetaan berbasis GPS, dan sistem pendukung keputusan dapat diterapkan secara praktis pada perangkat mobile untuk mendukung perencanaan panen kelapa sawit yang lebih objektif dan efisien. Penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada integrasi akuisisi data udara berbasis drone untuk pemetaan kanopi, pengembangan model prediksi waktu panen optimal berbasis riwayat deteksi, serta penambahan estimasi produksi (yield) disertai optimasi model agar aplikasi berjalan lebih ringan pada perangkat kelas bawah.

Kata Kunci : Deteksi Objek; Kematangan Kelapa Sawit; Simple Additive Weighting; Sistem Pendukung Keputusan; YOLO26

ABSTRACT

DESIGN OF A SYSTEM FOR MAPPING PALM OIL RITHTUITY AND PRIORITY HARVESTING AREA USING YOLO AND SAW IN MUARA PADANG BANYUASIN VILLAGE

(2026: XIII+68 Pages+13 Figures+14 Tables+Bibliography+Appendix)

JURIAWAN RAJA SAPUTRA

062240352308

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

BACHELOR OF APPLIED SCIENCE IN TELECOMMUNICATION

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Determining oil palm fresh fruit bunch (FFB) ripeness in the field is still largely done manually, making the process subjective and prone to harvesting errors, while prioritizing which area to harvest first is rarely done systematically. This study aims to develop and evaluate SawitScan, an Android application that combines on-device YOLO26 object detection for FFB ripeness classification (ripe, underripe, unripe) via the smartphone camera, automatic GPS logging for each detection, and a Simple Additive Weighting (SAW) decision support system that computes a harvest-priority score for each location cluster. The detection model was trained using the YOLO26n architecture for its lightweight, end-to-end, NMS-free design suited to mobile deployment, using a merged dataset of 1,124 images; the final model was then converted to TFLite format and integrated directly into the application. The harvest-priority score for each cluster is computed using the SAW method based on the combined counts of ripe, underripe, and unripe detections, weighted 0.6, 0.3, and 0.1 respectively according to harvest urgency. The YOLO26n model achieved competitive accuracy on the training data (89.8% precision, 87.3% recall, 92.1% mAP@0.5), while independent evaluation of the embedded TFLite model on the test data yielded an mAP@0.5 of 0.748 and an F1-score of 0.743. Results show that on-device object detection, GPS-based mapping, and decision support can be practically combined on a mobile device to support more objective and efficient oil palm harvest planning. Future work may integrate drone-based aerial data acquisition for canopy mapping, develop a detection-history-based model for optimal harvest-time prediction, and add yield estimation together with model compression for lighter deployment on entry-level Android devices.

Keywords: Decision Support System; Object Detection; Oil Palm Ripeness;

Simple Additive Weighting; YOLO26

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMETAAN KEMATANGAN BUAH KELAPA SAWIT DAN PRIORITAS AREA PANEN MENGGUNAKAN YOLO DAN SAW DI DESA MUARA PADANG BANYUASIN”**. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I. dan Bapak Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi.
4. Bapak dan Ibu dosen penguji Program Studi Teknik Telekomunikasi yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis.
5. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan semangat, bantuan, dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, baik mengenai isi maupun penulisan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Agustus 2026

Juriawan Raja Saputra.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Metode Penulisan	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kelapa Sawit.....	8
2.2 Citra Digital	9
2.3 <i>You Only Look Once</i> (YOLO).....	9
2.4 Pengembangan Aplikasi Android.....	11
2.5 <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	12
2.6 Penyimpanan dan Sinkronisasi Data	13
2.7 Simple Additive Weighting (SAW)	14
2.8 Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Kerangka Penelitian.....	25
3.2 Persiapan Perangkat.....	27
3.3 Pengumpulan dan Persiapan Dataset.....	28
3.4 Anotasi dan Praproses Data.....	29
3.5 Pelatihan Model YOLO26n.....	30
3.6 Perancangan Sistem.....	31
3.6.1 Diagram Blok Sistem	32
3.6.2 Perancangan Antarmuka Aplikasi Android.....	33
3.6.3 Perancangan Prioritas Area Panen Menggunakan SAW	34
3.7 Metode Penelitian	36
3.8 Pengujian Sistem	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Implementasi Aplikasi Android SawitScan.....	39
4.2 Langkah-langkah Penggunaan Aplikasi	40
4.3 Evaluasi Akurasi Model Akhir pada Aplikasi	42
4.4 Performa Pelatihan Model YOLO26n	47
4.5 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	52
4.6 Pengujian Black-box Aplikasi	52

4.7 Analisis dan Pembahasan.....	57
4.8 Keterbatasan Penelitian.....	57
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Kerangka Penelitian.....	25
Gambar 3. 2	Diagram Blok Sistem.....	32
Gambar 3. 3	Perancangan Antarmuka Aplikasi Android	33
Gambar 4. 1	Icon Aplikasi SawitScan.....	39
Gambar 4. 2	Antarmuka Aplikasi Android SawitScan.....	40
Gambar 4. 3	Tampilan Awal dan Deteksi Aplikasi.....	41
Gambar 4. 4	Halaman Peta: (a) Mode Detail, (b) Mode Area	41
Gambar 4. 5	Halaman Riwayat Deteksi	42
Gambar 4. 6	Kurva Precision-Recall Model TFLite pada Subset Test	45
Gambar 4. 7	Matriks Konfusi Ternormalisasi Model TFLite pada Subset Test .	46
Gambar 4. 8	Kurva Precision-Recall Model YOLO26n pada Subset Valid	49
Gambar 4. 9	Matriks Konfusi Ternormalisasi Model pada Subset Valid	50
Gambar 4. 10	Contoh Hasil Deteksi Model YOLO26n pada Citra Validasi	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Penelitian Terdahulu.....	15
Tabel 3. 1	Perangkat Keras.....	27
Tabel 3. 2	Perangkat Lunak.....	28
Tabel 4. 1	Metrik Evaluasi Akurasi Model TFLite pada Subset Test	43
Tabel 4. 2	Kinerja per Kelas Model TFLite pada Subset Test	44
Tabel 4. 3	Data Matriks Konfusi Model TFLite pada Subset Test	47
Tabel 4. 4	Metrik Akhir Pelatihan Model YOLO26n pada Subset Valid	47
Tabel 4. 5	Kinerja per Kelas Model YOLO26n pada Subset Valid	48
Tabel 4. 6	Data Matriks Konfusi Model pada Subset Valid.....	51
Tabel 4. 7	Hasil Pengujian Black-box Aplikasi SawitScan	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 1
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 2
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan TA Pembimbing 1
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan TA Pembimbing 2
- Lampiran 5** Lembar Rekomendasi Ujian TA
- Lampiran 6** Lembar Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 7** Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir
- Lampiran 8** *Letter of Acceptance* (LoA)
- Lampiran 9** Manuskrip Jurnal
- Lampiran 10** Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 11** *Source Code*