

**SISTEM APLIKASI MOBILE / APP SOIL FERTILITY UNTUK
ANALISIS KESUBURAN TANAH BERDASARKAN FOTO TANAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan oleh:

M. SYAUKI

NIM. 210705006

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi

Program Studi Teknologi Informasi



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/1445 H**

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM APLIKASI MOBILE / *APP SOIL FERTILITY* UNTUK ANALISIS KESUBURAN TANAH BERDASARKAN FOTO TANAH

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Prodi Teknologi Informasi

Oleh:
M. SYAUKI
210705006

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknologi Informasi

Disetujui untuk Munaqasyah Oleh:

Pembimbing I,



Malahayati, M.T.

NIP. 198301272015032003

Pembimbing II,



Muhammad Syamsu Rizal, M.T.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Informasi


Malahayati, M.T
NIP. 198301272015032003

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM APLIKASI MOBILE / *APP SOIL FERTILITY* UNTUK ANALISIS KESUBURAN TANAH BERDASARKAN FOTO TANAH

TUGAS AKHIR

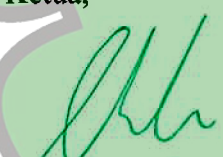
Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1)
Dalam Program Studi Teknologi Informasi

Pada Hari/Tanggal: Rabu, 9 Juli 2025
13 Muharram 1447 H
Di Darussalam, Banda Aceh

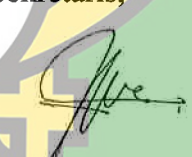
Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,

Sekretaris,


Malahayati, M.T.

NIP. 198301272015032003


Muhammad Syamsu Rizal, M.T.

Penguji I,

Penguji II,


Khairan AR, M.Kom.

NIP. 198607042014031001


Mursyidin, M.T.

NIPPPK. 198204052023211020

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,


Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. SYAUKI
Nim : 210705003
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Sistem aplikasi mobile/app soil fertility untuk analisis kesuburan tanah berdasarkan foto tanah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh,

Yang Menyatakan



M. SYAUKI

ABSTRAK

Name : M. Syauki
Nim : 210705006
Program Studi : Teknologi Informasi
Judul : Sistem Aplikasi Mobile/App Soil Fertility untuk Analisis
Kesuburan Tanah Berdasarkan Foto Tanah
Tanggal Sidang :
Jumlah Halaman : 50 Halaman
Pembimbing I : Malahayati, M.T.
Pembimbing II : Muhammad Syamsu Rizal, M.T.
Kata Kunci : Aplikasi Android, kesuburan tanah, pengenalan citra, *machine learning, Rapid Application Development*.

Perkembangan teknologi digital dalam bidang pertanian menghadirkan peluang baru dalam mempermudah proses identifikasi karakteristik tanah, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi pengenalan citra. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi mobile berbasis Android yang dapat menganalisis kesuburan tanah secara otomatis dengan menggunakan gambar permukaan tanah sebagai input. Aplikasi ini diberi nama *App Soil Fertility* dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dengan pendekatan pengembangan RAD (*Rapid Application Development*).

Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan pengambilan gambar melalui kamera atau galeri, pengunggahan gambar ke *Google Cloud Storage*, serta pemanggilan layanan REST API yang terhubung dengan model *machine learning* berbasis *TensorFlow Lite* untuk melakukan klasifikasi jenis tanah dan status kesuburannya. Hasil analisis ditampilkan secara *real-time* dalam antarmuka pengguna yang dirancang minimalis dan mudah diakses oleh pengguna lapangan.

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem mampu berjalan stabil dan memberikan hasil klasifikasi dengan waktu respon rata-rata antara 1,5 hingga 2 detik. Seluruh fitur utama

berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, dan aplikasi menunjukkan tingkat usability yang tinggi. Dengan demikian, *App Soil Fertility* dinilai mampu menjadi alat bantu digital yang potensial dalam mendukung proses analisis kesuburan tanah, terutama di daerah dengan keterbatasan akses laboratorium tanah.



KATA PENGANTAR

BISMILLAHIRRAHMANIRRAHIM

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil'alamin, puja dan puji serta syukur kita ucapkan kehadirat Allah SWT, berkat nikmat dan karunia-Nya yang indah yang masih kita rasakan sampai pada saat ini, nikmat berupa iman, Islam, kesehatan, kesempatan, pengetahuan yang tentunya masih banyak lagi nikmat yang tidak dapat dijabar di atas seluruh kertas ini.

Dalam kesempatan ini penulis bersyukur kepada Allah SWT, karena berkat Ridho-Nya penulis mampu merampungkan proposal skripsi yang berjudul “Sistem aplikasi mobile/app soil fertility untuk analisis kesuburan tanah berdasarkan foto tanah”. Skripsi ini disusun sebagai kewajiban penulis guna melengkapi tugas-tugas dan syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-I (S1) Program Studi Teknologi Informasi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, serta memperoleh gelar Sarjana Komputer Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan selaga hormat dan rasa Syukur, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat dan kemudahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Yang teristimewa, kepada kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, cinta, dan doa yang tiada henti. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta dukungan yang tak ternilai harganya. Hanya Allah SWT yang mampu membalas segala kebaikan dan cinta tulus yang telah mereka curahkan. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan, dan kebahagiaan kepada mereka, serta menjadikan segala amal mereka sebagai jalan menuju ridha dan cinta-Nya.
3. Ibu Malahayati, M.T. Selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, memberikan saran, kritik, dan masukan berharga selama proses penyusunan tugas akhir ini. Semoga Allah limpahkan rahmat kepada Ibu dan mendapatkan ridha serta cinta

dari-Nya.

4. Bapak Muhammad Syamsu Rizal, M.T. selaku pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan banyak bantuan serta bimbingannya kepada penulis. Semoga Allah limpahkan rahmat kepada Bapak dan mendapatkan ridha serta cinta dari-Nya.
5. Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi, Ibu Malahayati, M.T dan Bapak Khairan Ar, M.Kom, serta Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknologi Inofrmasi kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
6. Pembimbing Akademik, bapak Hendri Ahmadian, S.Si., M.I.M yang telah membimbing dan memberikan saran selama masa perkuliahan.
7. Staf Prodi Ibu Cut Ida Rahmadiana S,Si. yang telah membantu penulis dalam hal pengurusan administrasi dan surat-surat untuk keperluan penyelesaian skripsi. Dan Seluruh Dosen Teknologi Informasi banyak memberikan ilmu kepada peneliti.
8. Kepada teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Informasi terutama Muhammad riand, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah kalian berikan sepanjang perjalanan perkuliahan ini. Kehadiran kalian tidak hanya menjadi penopang dalam menyelesaikan studi, tetapi juga menjadi bagian berharga dalam cerita hidup peneliti. Peneliti sangat bersyukur dan bangga dapat mengenal serta menjalin persahabatan dengan kalian semua.

Peneliti menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun selalu peneliti harapkan, demi penyusunan Tugas Akhir yang baik. Peneliti berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi peneliti, bagi para pembaca maupun peneliti selanjutnya.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Banda Aceh,

M. SYAUKI

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teknologi Aplikasi Mobile	5
2.2 Android.....	5
2.2.1 Pengertian Android	5
2.2.2 Sejarah Singkat Android	5
2.2.3 Kelebihan Android.....	6
2.3 Kotlin.....	7
2.4 Android Studio	7
2.5 CameraX.....	8
2.6 Application Programming Interface	8
2.6.1 Pengertian API	8
2.6.2 Cara kerja API.....	8
2.6.3 Jenis-Jenis API	8
2.7 Rapid Application Development	9
2.8 Penelitian terdahulu	11
BAB III	15
METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tahapan Penelitian	15

3.2	Studi Literatur.....	16
3.3	Metode Pengembangan Aplikasi.....	16
3.3.1	<i>Requirements planning</i>	16
3.3.2	<i>User Design</i>	18
3.3.3	Construction	28
3.3.4	Cutover.....	29
BAB IV		31
HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	<i>Implementation</i>	31
4.1.1	Tampilan Kamera.....	31
4.1.2	Tampilan Galeri	32
4.1.3	Proses Unggah dan Analisis Gambar.....	33
4.1.4	Tampilan Hasil Analisis.....	35
4.2	Pembahasan	37
4.2.1	Kesesuaian Hasil Implementasi dengan Tujuan Penelitian	38
4.2.2	Evaluasi Pengujian Sistem.....	39
4.3	Unit testing.....	40
4.4	Code Generation	41
4.5	<i>System testing</i>	42
4.6	<i>Retrospective</i>	44
BAB V		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48

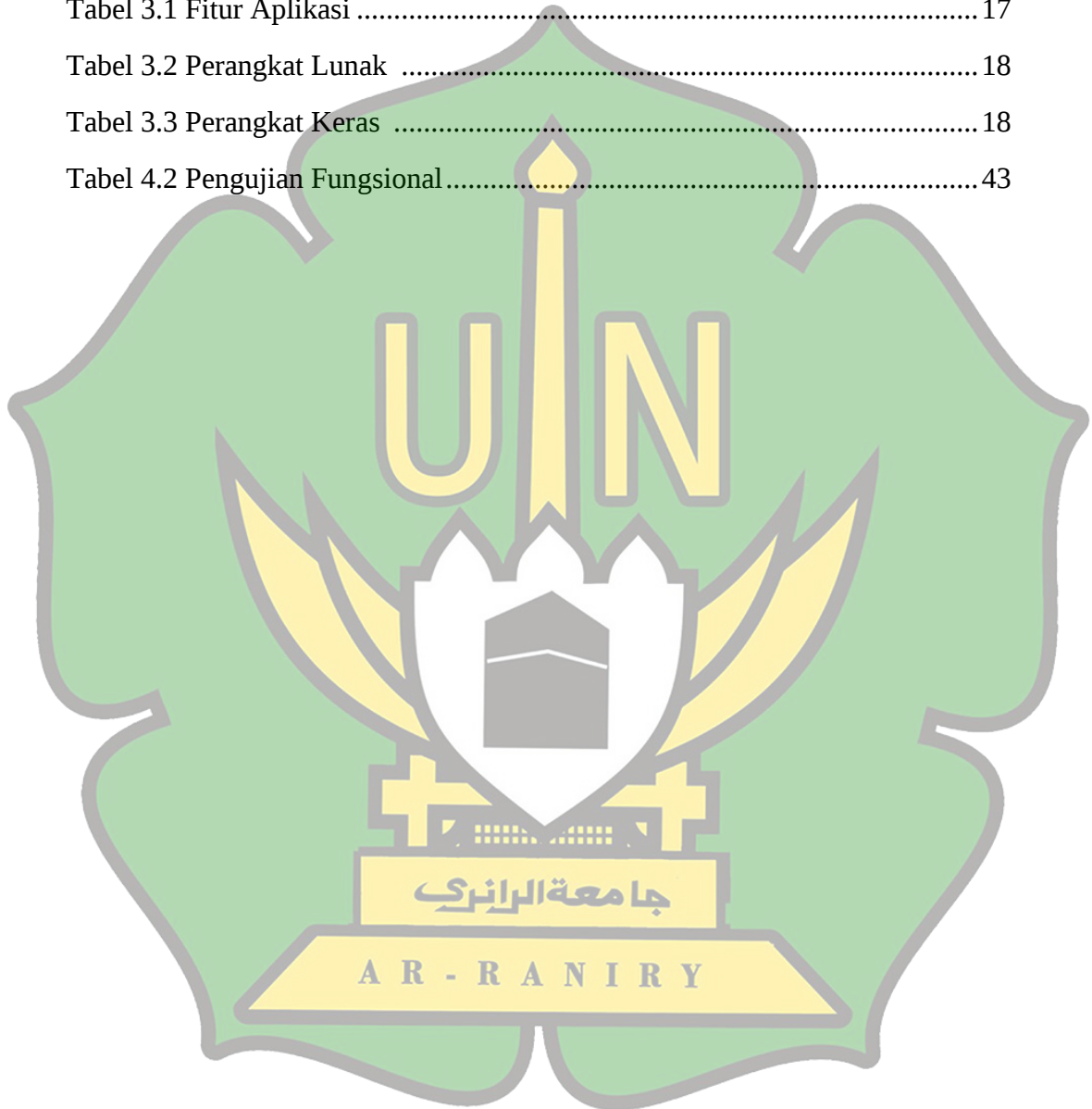
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Proses RAD	8
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	15
Gambar 3.2 Arsitektur Aplikasi	19
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i>	20
Gambar 3.4 Akses kamera	21
Gambar 3.5 Pemilihan gambar dari galeri	22
Gambar 3.6 Halaman pratinjau gambar	24
Gambar 3.7 Tampilan hasil prediksi	25
Gambar 3.8 Activity diagram	28
Gambar 4.1 Tampilan kamera	32
Gambar 4.2 Tampilan galeri	33
Gambar 4.3 Proses unggah dan analisis gambar	35
Gambar 4.4 Desain Antarmuka	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 3.1 Fitur Aplikasi	17
Tabel 3.2 Perangkat Lunak	18
Tabel 3.3 Perangkat Keras	18
Tabel 4.2 Pengujian Fungsional	43



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan sektor pertanian sebagai salah satu pilar utama dalam menopang perekonomian nasional. Meskipun memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, para petani terutama yang berada di daerah perdesaan masih menghadapi keterbatasan akses terhadap informasi yang berkaitan dengan kondisi lahan, khususnya dalam hal kesuburan tanah. Padahal, tingkat kesuburan tanah merupakan faktor penting yang menentukan produktivitas dan keberhasilan kegiatan budidaya pertanian.

Pada praktiknya, sebagian besar petani masih mengandalkan metode konvensional untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah, seperti pengamatan visual atau pengujian laboratorium. Metode tersebut tidak hanya memerlukan waktu yang relatif lama dan biaya tinggi, tetapi juga menuntut pemahaman teknis yang tidak dimiliki oleh semua kalangan, disisi lain perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, khususnya teknologi *mobile*, membuka peluang baru dalam menghadirkan solusi yang cepat, efisien, dan mudah diakses untuk mendukung sektor pertanian.

Aplikasi berbasis *mobile* kini telah banyak digunakan untuk menunjang aktivitas di berbagai bidang, termasuk dalam pengolahan data dan analisis citra. Dalam konteks pertanian, teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk melakukan analisis permukaan tanah melalui gambar digital yang diperoleh dari kamera *smartphone*. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan aplikasi *mobile* berbasis pembelajaran mesin dapat menghasilkan akurasi klasifikasi jenis tanah hingga 91% (Kurniawati, 2024). membuktikan potensi besar dari teknologi ini untuk mendukung pertanian presisi.

Namun demikian, sebagian besar aplikasi yang tersedia saat ini masih terbatas pada klasifikasi jenis tanah secara umum dan belum menyediakan fitur

analisis prediktif terhadap tingkat kesuburan secara spesifik. Hal ini menunjukkan adanya celah yang belum terisi dalam pengembangan solusi digital yang mampu memberikan informasi kesuburan tanah secara praktis dan *real-time* kepada petani. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem yang tidak hanya mampu mengklasifikasikan jenis tanah, tetapi juga memberikan informasi kesuburan berdasarkan citra visual dan pemrosesan data melalui integrasi dengan server berbasis *cloud*.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi mobile bernama *App Soil Fertility* yang mampu menganalisis tingkat kesuburan tanah berdasarkan foto permukaan tanah yang diambil menggunakan kamera atau dipilih dari galeri perangkat pengguna. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dalam lingkungan Android Studio dan memanfaatkan layanan *cloud storage* serta REST API untuk melakukan proses prediksi secara *real-time*. Dengan antarmuka yang dirancang secara sederhana dan intuitif, aplikasi ini diharapkan dapat digunakan secara luas oleh masyarakat umum, termasuk petani kecil yang tidak memiliki latar belakang teknis.

Pengembangan aplikasi ini diharapkan menjadi kontribusi nyata dalam mendorong digitalisasi pertanian di Indonesia, memperluas akses informasi agrikultur secara inklusif, dan pada akhirnya meningkatkan kualitas serta kuantitas hasil pertanian melalui pemanfaatan teknologi yang efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun latar belakang di atas, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun antarmuka fitur pengambilan gambar tanah menggunakan kamera dan pemilihan gambar dari galeri dalam aplikasi *mobile* berbasis Android?

2. Bagaimana merancang proses upload gambar ke *Google Cloud Storage* dan integrasi dengan API prediksi kesuburan tanah secara *real-time*?
3. Bagaimana menampilkan hasil prediksi kesuburan tanah secara sederhana, cepat, dan mudah dipahami oleh pengguna tanpa memerlukan keahlian teknis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sebuah solusi teknologi yang memungkinkan petani menganalisis kondisi kesuburan tanahnya secara mandiri, cepat, dan tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.
2. Merancang sebuah alat praktis yang dapat mengurangi biaya dan kompleksitas dalam proses identifikasi kualitas tanah, sehingga memberikan akses informasi yang selama ini sulit dijangkau oleh petani skala kecil.
3. Menciptakan metode sederhana yang memungkinkan petani memperoleh pemahaman mendalam tentang kondisi lahan pertaniannya melalui teknologi *smartphone*, tanpa bergantung pada bantuan eksternal atau peralatan mahal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Petani: Menyediakan alat sederhana untuk analisis kesuburan tanah secara cepat dan praktis.
2. Bagi Pelajar dan Peneliti: Memberikan bahan referensi pengembangan aplikasi berbasis teknologi di bidang pertanian.
3. Bagi Pengembang Aplikasi: Memberikan contoh implementasi aplikasi yang berfokus pada integrasi kumpulan data eksternal dan pemrosesan data.

4. Bagi Masyarakat Umum: Memberikan solusi yang mudah untuk menentukan kesuburan tanah tanpa memerlukan alat tambahan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mencakup pengembangan aplikasi berbasis Android yang difokuskan pada:

1. Memotret permukaan tanah melalui kamera atau galeri.
2. Integrasi data kesuburan tanah yang disediakan oleh penyedia eksternal.
3. Menampilkan hasil analisis kesuburan tanah berdasarkan data yang tersedia.

Penelitian ini tidak mencakup pembuatan data kesuburan tanah atau pengembangan algoritma analisis data. Fokusnya adalah pada pengembangan aplikasi dan integrasi dengan dataset yang ada.

