

Pembuatan Aplikasi untuk Identifikasi Serangga di Kebun Kelapa Sawit

Leo Ferdiansyah Sijabat^{*)}, Idum Satya Santi, Samsuri Tarmadja

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: leoferdiansyah866@gmail.com

ABSTRAK

Sebagian serangga di kebun kelapa sawit tidak hanya menjadi hama, tetapi juga memiliki peran penting. Ada serangga penyerbuk bunga kelapa sawit dan serangga musuh alami hama seperti *Spinaria spinator* dan *Lasius niger*. Peneliti mengembangkan aplikasi android untuk mengidentifikasi serangga di kebun kelapa sawit. Penelitian dilakukan di Desa Simpang Marbau, Sumatera Utara, pada Mei 2024. Dengan menggunakan berbagai alat dan bahan seperti yellow trap, camera, dan alkohol. Data penelitian berupa gambar serangga yang direferensikan dari lapangan. Aplikasi yang dibuat menampilkan informasi serangga dengan akurasi klasifikasi sampai tingkat family. Pengembangan aplikasi ini membantu dalam memantau keragaman serangga di kebun kelapa sawit.

Kata Kunci: Serangga, Hama, Kebun Kelapa Sawit, Aplikasi, Android, Aplikasi.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) merupakan salah satu sumbernya minyak nabati yang merupakan produk pertanian utama dan berkualitas tinggi di Indonesia, Kelapa sawit merupakan sumber penerimaan devisa non migas terbesar di Indonesia. Industri kelapa sawit terbesar di Indonesia terletak di provinsi Riau (Afrian *et al.*, 2020). Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman berumah satu, Artinya dalam satu pohon terdapat bunga jantan dan betina. Melainkan tidak dalam tandan yang sama. Namun, adakala bunga jantan dan betina juga ditemukan dalam satu tandan (*hermafrodit*)(Suhermawan *et al.*, 2020).

Teknologi informasi merupakan teknologi yang pada mulanya berbasis komputer. Namun seiring berkembangnya era globalisasi dan cara berpikir masyarakat, teknologi informasi kini telah berkembang menjadi teknologi berbasis mobile platform android, salah satunya berbentuk smartphone. Teknologi informasi ini telah menciptakan sebuah teknologi baru yang dapat diinstal pada telepon genggam (*smartphone*) yang menjalankan android. Dengan teknologi pada platform android, pengguna akan dengan mudah mengakses informasi dengan lebih cepat. Selain itu, teknologi juga dapat dimanfaatkan untuk menciptakan aplikasi-aplikasi yang memberikan dampak positif terhadap kemajuan teknologi dan informasi di masyarakat. Dalam dunia budidaya kelapa sawit, teknologi informasi memegang peranan yang sangat penting baik di perkebunan swasta, perkebunan rakyat maupun perkebunan umum, sehingga terjadi sinergi antara perkembangan ilmu pengetahuan dan para pemangku kepentingan di industri perkebunan, untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi minyak sawit (Geovani *et al.*, 2022). Serangga yang menghampiri tanaman disebut serangga pengunjung. Serangga pengunjung yang bermanfaat disebut pollinator

Delaplane, (2000) mengungkapkan bahwa serangga berperan dalam polinasi sebanyak 400 jenis tanaman pertanian. Menurut Lumentut, N., & Hosang,(2017) mengungkapkan bahwa tumbuhan berbunga merupakan tumbuhan yang memiliki kemampuan memikat banyak serangga dan jasad pemanfaat tumbuhan lainnya, dan memiliki banyak manfaat, seperti sumber pakan.

Bunga jantan memberikan nektar dan serbuk sari, sedangkan bunga betina hanya memberikan nektar untuk makanan.(Ezradanam, 2002). Faktor yang memengaruhi bagaimana serangga menyebar di ekosistem tertentu adalah perilaku mereka mencari senyawa volatil yang dikeluarkan bunga kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Rianti & Fuji,(2009) yang menyatakan ketersediaan nektar dan serbuk sari yang rendah menyebabkan populasi serangga penyerbuk meningkat. Beberapa jenis serangga mengonsumsi serbuk sari sebagai sumber protein untuk pertumbuhan dan pematangan organ reproduksi (Dobson & Bergström, 2017). Serangga pengunjung juga dapat berfungsi sebagai bioindikator lingkungan karena mereka dapat melacak tekanan yang ditimbulkan oleh spesies invasif, penyakit, parasit, predator, dan faktor lain seperti cemaran kimia dan fisik (khususnya pestisida dan modifikasi habitat) serta organisme lain (Kevan, 1999).

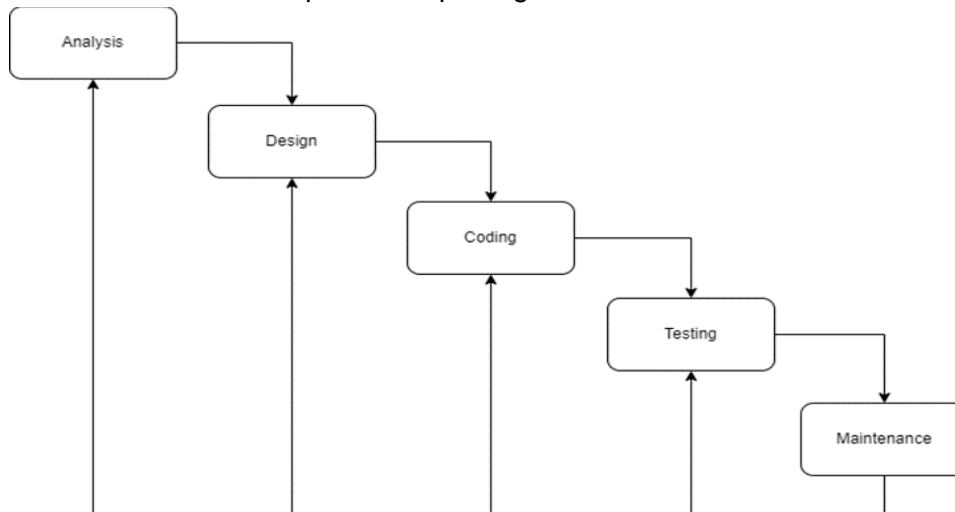
Penelitian ini memiliki tujuan Membuat prototipe aplikasi keanekaragaman serangga di kebun kelapa sawit. Mengidentifikasi keanekaragaman serangga di kebun kelapa sawit menggunakan aplikasi berbasis android.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di Desa Simpang Marbau Kecamatan Na IX – X, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Provinsi Sumatera Utara . Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei 2024. Metode penelitian ini menggunakan data penelitian yang berupa image reference yang didapat langsung dari lapangan. Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian yaitu : yellow trap, light trap, pinset, camera sonny nex-3, alat tulis, sweep net, roll meter, pipet tetes, mistar, sarung tangan, tali rafia, patok dan botol serangga. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu : alkohol 70%, serangga, detergen, nenas dan air.

Pengembangan aplikasi dan pengumpulan data adalah dua komponen utama penelitian ini. Pengambilan gambar di perkebunan kelapa sawit merupakan bagian dari proses pendataan. Prototyping merupakan strategi yang digunakan untuk pengembangan aplikasi karena fungsionalitas yang diinginkan pengguna masih bersifat umum. Tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian prototipe terdiri dari proses pengembangan aplikasi. Data foto dikumpulkan menggunakan sejumlah spesimen serangga yang ditemukan dalam perangkat serangga. Kamera Sony NEX-3 dengan resolusi 14,2 MP digunakan untuk memotret, menghasilkan foto dengan resolusi 9248 x 6944 piksel. Foto-foto tersebut kemudian menjalani tahap pra-pemrosesan data yang melibatkan pemotongan masing-masing foto dengan tangan ke dalam format persegi 1080x1080px, dengan lebih fokus kepada citra spesimen. Setiap gambar dipotong/dicrop, disimpan dalam format PNG, lalu dinamai berdasarkan jenis spesies masing-masing

Tahapan metode waterfall dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 1. Metode Waterfall
Sumber : (Wahid Abdul, 2020)

1. Analysis

Pada tahap ini, pengembang sistem harus berkomunikasi dengan pengguna untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan dan kendalanya. Foto serangga di kebun kelapa sawit dapat diambil untuk mendapatkan informasi. Data diperiksa untuk mendapatkan data yang dibutuhkan pengguna.

2. Design

Untuk membantu menentukan hardware sistem secara keseluruhan dan memastikan persyaratan perangkat keras dan sistem, maka para pengembang pada tahap ini membuat desain.

3. Coding

Pada tahap ini, sistem awalnya dikembangkan dalam program kecil disebut unit, yang kemudian diintegrasikan pada tahap selanjutnya. Kemudian pengujian unit/testing dilakukan untuk mengembangkan setiap unit dan menguji fungsionalitasnya. Data yang diperlukan dalam melakukan coding adalah sebagai berikut:

- Kumpulan dataset gambar serangga yang berkualitas dan terlabeli dengan baik.
- Kumpulan informasi tentang jenis – jenis serangga yang telah berhasil ditemukan dikebun kelapa sawit.
- Menentukan bahasa pemrograman seperti *Java, Python, C++* dan *Java Cript*.
- Menyiapkan server penyimpanan data serangga.

4. Testing/Verification

Pada tahap ini, sistem diuji melalui verifikasi untuk memastikan pemenuhan syarat sistem yang dikembangkan. Pengujian dapat dikategorikan menjadi unit testing (dilakukan pada modul kode tertentu), sistem pengujian (melihat reaksi sistem ketika semua modul terintegrasi) dan penerimaan pengujian (digunakan untuk memastikan apakah semua kebutuhan pelanggan telah dipenuhi).

5. Maintenance

Ini adalah tahap akhir dari metode waterfall, di mana perangkat lunak yang sudah siap, dijalankan dan dirawat. Pemeliharaan mencakup memperbaiki kesalahan yang baru ditemukan pada tahap ini, dan tidak ditemukan sebelumnya (Wahid Abdul, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pengembangan yang digunakan oleh peneliti yaitu Metode *Waterfall* atau sering disebut dengan metode air terjun, yang dimaksud dengan Metode *Waterfall* adalah metode pengembang perangkat lunak yang menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan, dimulai dari observasi atau terjun ke kebun sawit selama dua minggu, lalu mengidentifikasi masalah yang sering terjadi di industri sawit, setelah tahap identifikasi masalah selesai maka masalah-masalah tersebut dianalisis menjadi kebutuhan-kebutuhan atau bisa disebut dengan solusi, tahap kedua adalah desain atau representasi kebutuhan-kebutuhan yang telah dihasilkan tahap pertama menjadi sebuah bentuk yang bisa dimengerti perangkat lunak, tahap ketiga adalah coding bisa disebut dengan proses penerjemahan dari desain menjadi sebuah kode-kode, lalu tahap keempat adalah testing atau pengujian aplikasi yang telah dikembangkan dan tahap terakhir adalah maintenance atau biasa disebut dengan pemeliharaan sistem. Berikut merupakan tahapan dari metode *Waterfall* :

1. Analysis

Dalam penelitian ini, observasi ke lapangan adalah tahapan yang dianggap sesuai untuk digunakan menemukan masalah secara lebih detail. Sehingga setelah dua minggu peneliti melakukan observasi didapat permasalahan-permasalahan yang umum terjadi di industri sawit, seperti disajikan pada tabel 1

Table 1. Permasalahan Umum Yang Terjadi Di Industri Kelapa Sawit

No	Permasalahan	Prioritas Permasalahan	Solusi
1.	Serangan hama yang dapat menurunkan produksi kelapa sawit	Serangan hama kumbang tanduk	Pengendalian hama kumbang tanduk dengan menggunakan perangkap dan inseksida
2.	Petani dan Karyawan kebun hanya mengetahui peran sebagai hama di kebun kelapa sawit	Peranan serangga di kebun kelapa sawit	Membuat suatu aplikasi indentifikasi serangga di kebun kelapa sawit

Dan dengan observasi ke lapangan maka peneliti akan mendapatkan data sampling beberapa serangga untuk pengembangan aplikasi yang akan dibangun. Berikut adalah bukti peneliti saat melakukan pencarian data sampling serangga :



Gambar 1 Pengambilan Serangga Di Lahan



Gambar 3. light Trap



Gambar 4. Serangga Yang di Temukan Pada Kebun Kelapa Sawit

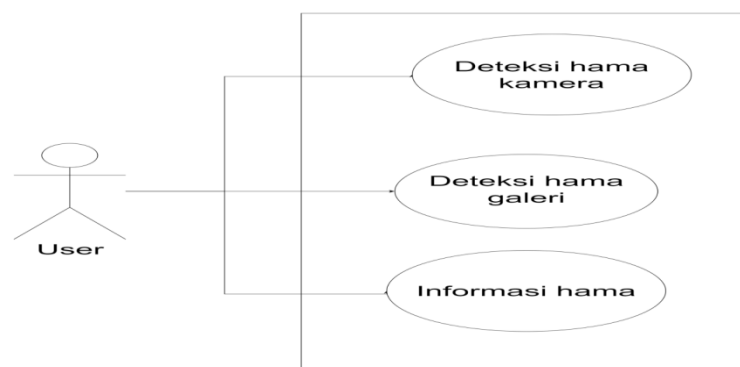
Dengan masalah-masalah yang telah ditemukan seperti tabel diatas, maka peneliti menganalisis bahwa kebutuhan di industri sawit pada umumnya membutuhkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Industri membutuhkan solusi efektif untuk mengendalikan hama serangga.
- b. Industri membutuhkan pemantauan dan pengelolaan serangga untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit.
- c. Industri membutuhkan alat berupa aplikasi indentifikasi serangga di kebun kelapa sawit agar mempermudah dalam melakukan indentifikasi serangga.

2. Desain

a. Desain Sistem

Dibawah ini merupakan foto desain sistem aplikasi yang akan dibangun oleh peneliti:



Gambar 5. Desain Sistem

Pada gambar di atas bahwa peneliti ingin membangun sebuah aplikasi yang memiliki fungsi untuk mendeteksi serangga menggunakan kamera *handphone*, deteksi serangga menggunakan foto yang tersimpan pada galeri *handphone* dan

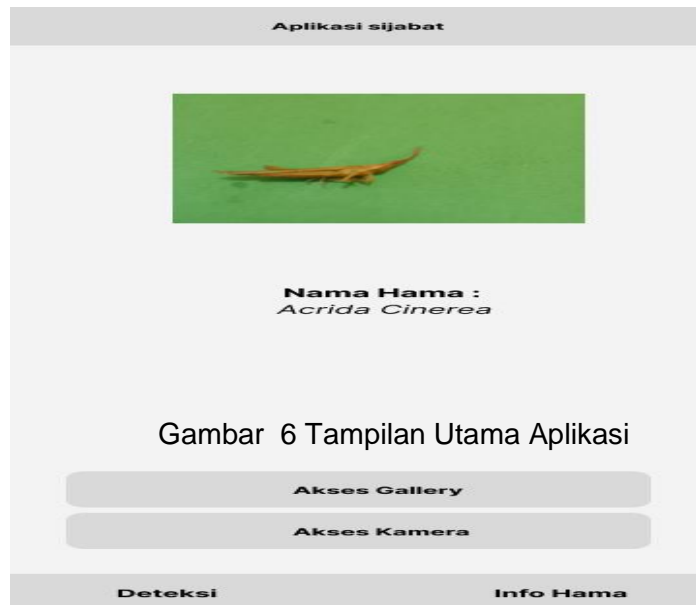
peneliti juga ingin aplikasi yang akan dibangun memiliki informasi tentang serangga tersebut.

b. Desain Tampilan

Di bawah ini merupakan rancangan – rancangan tampilan dari aplikasi sijabat yang akan dibangun oleh peneliti.

1) Tampilan Utama

Tampilan utama merupakan *user interface* pertama kali apabila aplikasi dibuka dan di tampilan ini *user* otomatis akan diarahkan ke dalam fitur deteksi, baik deteksi dengan kamera maupun galeri. Berikut adalah gambar *user interface* dari tampilan utama:



Gambar 6 Tampilan Utama Aplikasi

2) Tampilan Informasi Serangga

Tampilan informasi hama merupakan *user interface* yang ditujukan untuk menampilkan kumpulan-kumpulan serangga yang dapat discroll kebawah dan keatas. Berikut adalah gambar *user interface* dari tampilan informasi serangga aplikasi sijabat. Pada tampilan informasi serangga peneliti hanya mampu menampilkan gambar serangga pada serangga ukuran besar. Namun pada serangga yang memiliki ukuran meso sampai mikro peneliti tidak bisa menampilkan serangga secara detail dikarenakan peneliti keterbatasan alat dalam mengambil foto serangga dengan ukuran meso dan mikro.

Serta serangga yang ditampilkan pada aplikasi yang dibangun oleh peneliti tingkat akurat dalam klasifikasi serangga hanya pada tingkatan *family* saja, disebabkan peneliti masih dalam tahapan pembelajaran dalam mengidentifikasi serangga dan jurnal maupun buku pembelajaran masih terbatas dalam membahas tentang indentifikasi serangga terutama serangga yang berada dikebun kelapa sawit sehingga, peneliti hanya mampu membangun sebuah aplikasi keragaman serangga dikebun kelapa sawit dengan tingkat ukarat kalasifikasi serangga hanya pada tingkatan *family*.



Gambar 7. Tampilan Detail Informasi Serangga

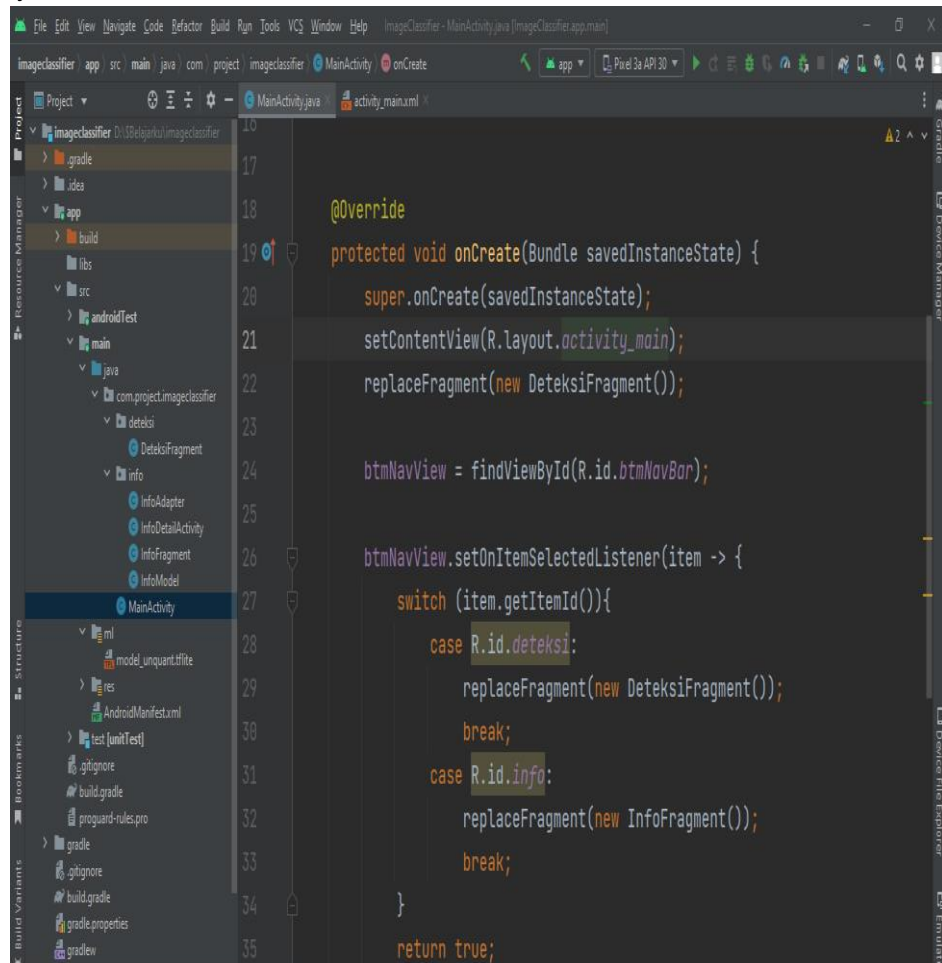
Tampilan detail informasi hama merupakan tampilan yang menyajikan informasi secara mendalam dari serangga yang sebelumnya dipilih. Pada tampilan ini peneliti bukan hanya menyajikan informasi secara mendalam, namun juga menampilkan gambar secara penuh sehingga user mengetahui secara detail serangga yang telah dipilihnya.



Gambar 8. Tampilan Detail Informasi Serangga

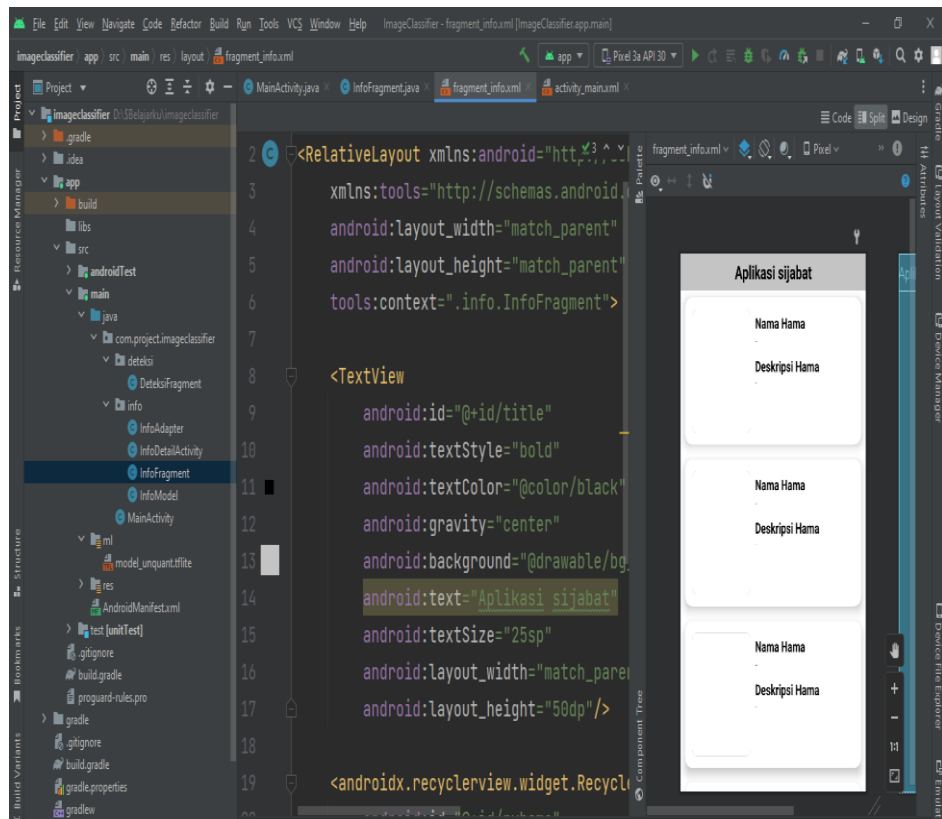
3. Coding

Setelah fase perencanaan dan perancangan telah selesai, langkah berikutnya adalah tahap implementasi atau coding, di mana design yang telah dibuat sebelumnya diwujudkan. Pada tahap ini, peneliti membaginya menjadi dua bagian: modeling dan sistem android, agar memudahkan peneliti dalam mengembangkan model maka peneliti menggunakan *teachable machine* dan Android Studio sebagai *software* untuk mengembangkan aplikasi Android dengan bahasa pemrograman *Java*. Berikut berupa codingan di Android Studio saat mengembangkan aplikasi sijabat:

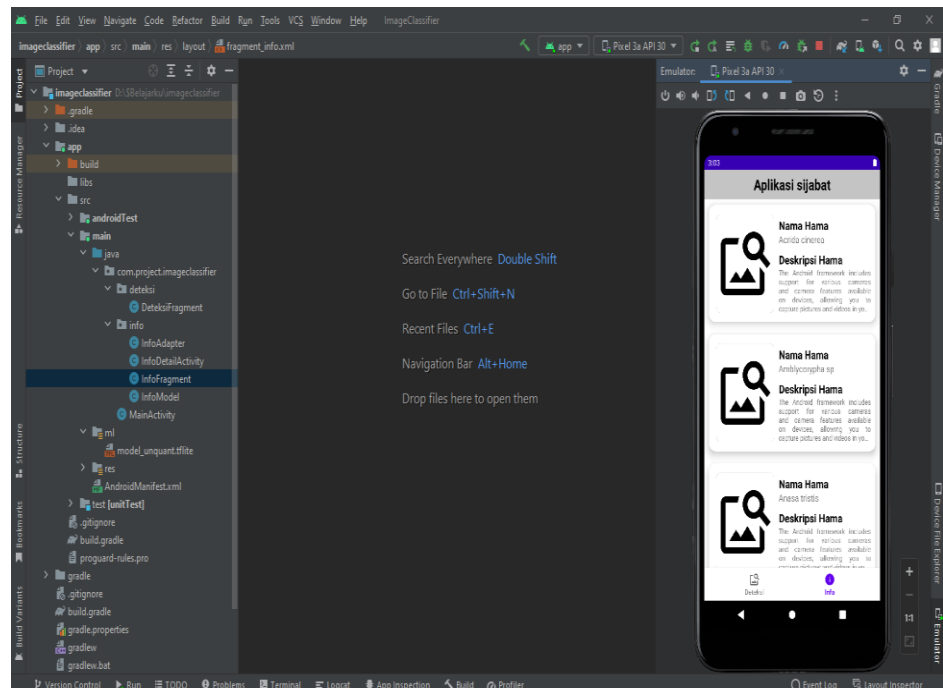


```
16
17
18 @Override
19 protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
20     super.onCreate(savedInstanceState);
21     setContentView(R.layout.activity_main);
22     replaceFragment(new DeteksiFragment());
23
24     btnNavBar = findViewById(R.id.btnNavBar);
25
26     btnNavBar.setOnItemClickListener(item -> {
27         switch (item.getItemId()){
28             case R.id.deteksi:
29                 replaceFragment(new DeteksiFragment());
30                 break;
31             case R.id.info:
32                 replaceFragment(new InfoFragment());
33                 break;
34         }
35         return true;
36     });
37 }
```

Gambar 9. Teachable Machine



Gambar 10. Coding Pada Android Studio



Gambar 11. Coding Pada Android Studio

4. Testing

Setelah tahap coding selesai, langkah berikutnya adalah melakukan pengujian. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai kualitas produk atau layanan yang sedang diuji. Jika produk telah berhasil melewati tahap pengujian, maka produk dapat dipublikasikan di *Play Store* sehingga dapat diunduh dan digunakan oleh semua orang. Pengujian ini difokuskan pada fungsi-fungsi atau tugas-tugas yang ada dalam produk serta pada antarmuka aplikasinya. Peneliti menggunakan metode blackbox testing, di mana mereka langsung menggunakan sistem yang telah dibangun untuk memeriksa apakah sesuai dengan tujuan yang diinginkan atau tidak.

5. Maintenance

Setelah tahap testing selesai, langkah berikutnya adalah maintenance atau pemeliharaan. Pada tahap ini, dilakukan pemeriksaan berkala terhadap fitur-fitur yang ada dalam aplikasi sijabat yang telah diuji, termasuk pemeriksaan terhadap modeling. Jika ditemukan kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahap sebelumnya, kesalahan tersebut akan diperbaiki pada tahap ini.

Tabel 2. Daftar Serangga

No	Nama Perangkap	Nama Serangga	Jumlah
1		<i>Brothrogonia addita</i>	2
2		<i>Oryctes rhinoceros</i>	4
3		<i>Periplaneta svenhedini</i>	1
4		<i>Rhynchophorus vulneratus</i>	2
5		<i>Scoplopendra sp</i>	2
6		<i>Leucopholis lepidophora</i>	3
7		<i>Anisomorpha buprestoides</i>	2
8		<i>Aulacophora indica</i>	3
9		<i>Halyomorpha halys</i>	2
10	Pengambilan Langsung	Berytidae	3
11		Cicindelidae sp	2
12		<i>Tenebrio molitor</i>	4
13		<i>Makrotama pascoei</i>	3
14		<i>Onthophagus</i>	2
15		<i>Pheropsophus jessoensis</i>	2
16		<i>Zelus longipes linnaeus</i>	2
17		<i>Trigoniulus corralinus</i>	4
18		<i>Discophora sondaica</i>	3
19		<i>Corcyra cephalonica</i>	3
20		<i>Asota caricae</i>	2
21		<i>Bactrocera carambolae</i>	3
22		<i>Acrida Cinera</i>	5
23	Sweet net	<i>Amblycorypha sp</i>	1
24		<i>Chrysochroa fulminans</i>	1
25		<i>Hepialus humulis</i>	2
26		<i>Vespa valutina</i>	3
27		Rhinotermitidae	5
28		<i>Oxya chinensis</i>	5
29	Light trap	<i>Holotrichia serrate</i>	2
30		<i>Hippotion Celerio</i>	3
31		<i>Cyclocephala lurida</i>	3
32		<i>Culex pipiens</i>	2

33		Chelonus sp	3
34		Aulacophora indica	1
35		Anasa tristis	1
36		Chrysis smaragdula	1
37		Discophora sondaica	2
38		Erotylidae	2
39	Yellowpantrap	Rhynchophorus vulneratus	1
40		Earing annulipes	1
41		Trichoptera	3
42		Amblycorypha sp	1
43		Acrida Cinera	1
44		Scoplopendra sp	2
45		Trigoniulus corralinus	2
46	Pitfalltrap	Phyllium fulchrifolium	1
47		Gryllotalpa vergleich	2
48		Oxya chinensis	1

Identifikasi manual dan identifikasi menggunakan alat berbasis smartphone masing-masing memiliki keunggulan dan kelemahan yang membuat keduanya saling melengkapi. Identifikasi manual menawarkan akurasi tinggi dan kemampuan untuk mengamati detail morfologis yang halus, menjadikannya ideal untuk penelitian ilmiah yang mendalam dan situasi di mana ketepatan sangat penting. Namun, metode ini memerlukan waktu, keahlian khusus, dan biaya yang lebih tinggi. Di sisi lain, identifikasi berbasis smartphone menawarkan kemudahan, kecepatan, dan aksesibilitas tinggi, sehingga sangat berguna bagi masyarakat umum dan dalam situasi yang membutuhkan identifikasi cepat. Meskipun begitu, akurasi alat berbasis smartphone dapat dipengaruhi oleh kualitas gambar dan keterbatasan database, sehingga tidak selalu cocok untuk identifikasi spesies langka atau baru dan perlu di verifikasi lagi dengan identifikasi secara manual.

KESIMPULAN

Pembuatan “aplikasi untuk identifikasi serangga di kebun kelapa sawit” berbasis mobile berhasil menghadirkan alat yang dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasi berbagai spesies serangga yang ditemukan di kebun kelapa sawit. Fitur-fitur aplikasi seperti pengambilan foto serangga, indentifikasi serangga dan terdapat informasi detail tentang serangga. Pembuatan aplikasi ini telah berhasil memberikan solusi inovatif untuk memantau dan menjaga keragaman serangga di kebun kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrian, D., Windriyanti, W., & Wiyatiningsih, S. (2020). Keragaman Serangga Pengunjung Bunga Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Perkebunan Swasta SINGINGI HILIR, RIAU. *Plumula: Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 8(1), 34–42. <https://doi.org/10.33005/plumula.v8i1.36>
- Delaplane, K. S. & M. D. F. (2000). *Crop pollination by bees*. CABI Publishing. <https://doi.org/10.1079/9780851994482.0000>
- Dobson, H. E. M., & Bergström, G. (2017). Floral Volatiles in Insect Biology. *Insect-Plant Interactions*, 47–82. <https://doi.org/10.1201/9780203711651-3>
- Ezradanam, A. J. S. R. dan V. (2002). *Pollination ecology and fruiting behaviour in a monoecious species, Jatropha curcas L. (Euphorbiaceae) on JSTOR*. Current Science Association. <https://www.jstor.org/stable/24106968>
- Geovani, Firmansyah, E., & Hangger Gahara Mawanda. (2022). Pencatatan Pekerjaan Antara Sistem Manual Dan Aplikasi Khusus Berbasis Android Diperkebunan Kelapa Sawit. *AGROSISTA: Jurnal Agroteknologi* 6(1).

- Kevan, P. G. (1999). Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Invertebrate Biodiversity as Bioindicators of Sustainable Landscapes*, 373–393. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-50019-9.50021-2>
- Lumentut, N., & Hosang, M. L. (2017). Demografi Kumbang *Elaeidobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) sebagai Serangga Polinator pada Tanaman Kelapa Sawit. *Buletin Palma*, 17(1), 89. <https://doi.org/10.21082/BP.V17N1.2016.89-95>
- Rianti, P. (2009). Keragaman, Efektivitas, dan Perilaku Kunjungan Serangga Penyerbuk pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.: Euphorbiaceae). <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/5170>
- Suhermawan, Santi, I. S., & Hangger Gahara Mawandha. (2020). Kajian Serangga Pengunjung Bunga Kelapa Sawit Pada Berbagai Keragaman Tumbuhan Berbunga. *AGROSISTA: Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 12–26.
- Wahid Abdul, A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, 1–5.