

## **Penerapan *Teachable Machine* Pada Klasifikasi *Machine Learning* Untuk Identifikasi Bibit Tanaman**

**Chalifa Chazar<sup>1</sup>, Muhammad Helmi Rafsanjani<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika, STMIK IM, Bandung, Indonesia

[chalifa.chazar@gmail.com](mailto:chalifa.chazar@gmail.com), [rafsanjanihelmi@gmail.com](mailto:rafsanjanihelmi@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Pengenalan objek merupakan bagian penting pada manusia yang dapat digunakan untuk proses pengambilan informasi. Perkembangan teknologi kecerdasan buatan yang cepat, menyebabkan teknologi semakin mendekati atau bahkan melebihi kemampuan indera manusia. Sistem intelegensi visual merupakan bidang yang memperdalam cara pandang teknologi dalam memberikan informasi dan kalkulasi secara diskrit dengan dukungan kecerdasan buatan. Pertanian urban saat ini banyak digemari dikalangan masyarakat perkotaan. Pertanian urban adalah praktik budidaya, pemrosesan, dan distribusi bahan pangan di atau sekitar kota. Pertanian urban umumnya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan untuk dikonsumsi sebuah keluarga, juga untuk meningkatkan pendapatan dan sebagai bahan untuk relaksasi. Pengenalan objek dapat dimanfaatkan untuk mengetahui jenis bibit tanaman dan informasi tanaman untuk membantu masyarakat yang akan memulai pertanian urban. *Teachable Machine* merupakan alat yang dapat digunakan untuk membuat sebuah model klasifikasi yang mudah digunakan untuk mengembangkan aplikasi *machine learning*. *Teachable Machine* dapat memudahkan proses training data yang umumnya membutuhkan banyak sumberdaya pada *machine learning*. Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan pengenalan objek dengan *machine learning* sehingga dapat membantu masyarakat untuk dapat mengenali bibit tanaman dan memberikan informasi tanaman yang dapat berguna untuk mengelola pertanian urban.

**Kata kunci:** Bibit Tanaman, Machine Learning, Pengenalan Objek, Teachable Machine

### **ABSTRACT**

*Object recognition is an important part of humans that can be used for the information retrieval process. The rapid development of artificial intelligence technology has caused technology to approach or even exceed the capabilities of the human senses. Visual intelligence system is a field that deepens the perspective of technology in providing discrete information and calculations with the support of artificial intelligence. Urban agriculture is currently very popular among urban communities. Urban agriculture is the practice of*

*cultivating, processing, and distributing food in or around cities. Urban agriculture is generally carried out to meet food needs for consumption by a family, as well as to increase income and as a material for relaxation. Object recognition can be used to find out types of plant seeds and plant information to help people who are about to start urban farming. Teachable Machine is a tool that can be used to create an easy-to-use classification model for developing machine learning applications. Teachable Machine can facilitate the data training process which generally requires a lot of resources in machine leaning. This study aims to use object recognition with machine learning so that it can help the community to be able to recognize plant seeds and provide plant information that can be useful for managing urban agriculture.*

**Key words:** *Object Detection, Machine Learning, Plant Seeds, Teachable Machine*

## **Pendahuluan**

Meningkatnya pertumbuhan penduduk perkotaan, menyebabkan timbulnya permasalahan lingkungan, seperti polusi, sampah, dan konversi lahan. Pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi menimbulkan kebutuhan akan jumlah lahan yang tidak sedikit. Hal ini menyebabkan banyak terjadinya konversi lahan atau alih fungsi lahan, seperti alih fungsi lahan pertanian ke no-pertanian. Krisis pangan dapat terjadi apabila laju pertumbuhan penduduk lebih tinggi dibandingkan dengan laju pertumbuhan bahan pangan. Kondisi ini mendorong pemerintah maupun masyarakat untuk di perkotaan harus mulai mencoba untuk memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri (Fauzi et al., 2016).

Pertanian urban adalah praktik budidaya, pemrosesan, dan distribusi bahan pangan di atau sekitar kota. Pada dasarnya pertanian urban di kota besar bertujuan untuk mengarahkan pembangunan pertanian yang memiliki nilai manfaat lebih luas baik untuk masyarakat maupun lingkungan. Kehadiran pertanian di wilayah perkotaan maupun daerah sekitar perkotaan memberikan nilai positif bukan hanya dalam pemenuhan kebutuhan pangan tetapi juga terdapat nilai-nilai praktis yang dapat berdampak bagi keberlanjutan ekologi maupun ekonomi wilayah perkotaan (Fauzi et al., 2016). Keberadaan pertanian dalam masyarakat perkotaan dapat dioptimalkan dengan menggunakan teknologi tepat guna. Kebutuhan sumber informasi yang berhubungan dengan pertanian menjadi faktor penting guna mendukung masyarakat dalam praktik pertanian urban.

Beberapa tanaman yang umum dalam praktik pertanian urban misalnya sayuran hijau (kangkung, brokoli, sawi, bayam), tanaman rempah (jahe, serai), umbi-umbian (bawang, kentang, wortel), hingga buah-buan (cabai, tomat, mentimun). Bagi masyarakat awam, sangat sulit untuk membedakan bibit tanaman, karena setiap bibit tanaman dapat memiliki kemiripan dari bentuk, warna dan tekstur daunnya.

Deteksi objek dalam digital *image processing* adalah suatu proses yang digunakan untuk menentukan keberadaan objek tertentu di dalam suatu citra digital (Nagataries et al., 2012). Proses pembacaan dan perbandingan fitur objek umumnya mengalami kesulitan pada saat suatu objek berhimpit atau tertutup oleh objek lain dalam citra (Nagataries et al., 2012). Hal ini dapat mengakibatkan rendahnya tingkat akurasi dari identifikasi objek.

Untuk itu dibutuhkan aplikasi *machine learning* dengan metode yang kompleks tetapi memiliki akurasi tinggi yang mampu mengenali bibit tanaman. *Machine learning* dapat digunakan untuk mengidentifikasi data citra menjadi hasil klasifikasi berupa prediksi. Penelitian yang telah dilakukan antara lain, menggunakan *machine learning* melakukan identifikasi pada tanaman Algonema (Baihaqi et al., 2022), deteksi objek pada tumbuhan jamur (Enggari et al., 2022), dan klasifikasi citra untuk mendeteksi embrio bebek (Perkasa et al., 2022). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa deteksi objek dapat diimplementasikan pada *machine learning* untuk mengidentifikasi sebuah objek.

## Materi dan Metode

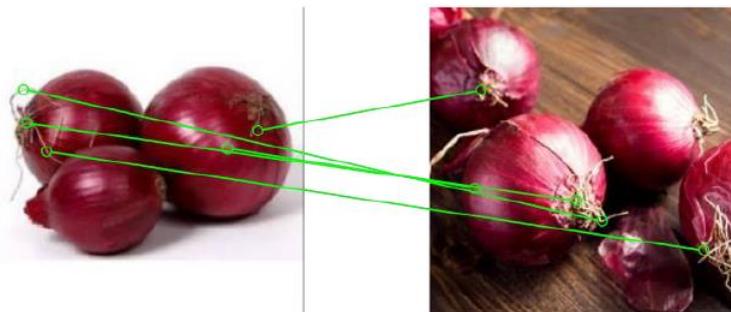
### 1. Pengolahan Citra

Pengolahan citra (*image processing*) merupakan bidang studi yang mempelajari tentang manipulasi kualitas citra akibat gangguan seperti cacat atau derau (*noise*), warna terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dsb (Perkasa et al., 2022). Proses pengolahan citra baik masukannya maupun keluarannya berbentuk berkas citra digital. Pengolahan citra bertujuan untuk mempermudah pembacaan citra baik oleh manusia maupun komputer, dengan melakukan proses perbaikan terhadap kualitas citra. Deteksi objek dalam *image processing* digunakan untuk mengidentifikasi sebuah objek kedalam suatu klasifikasi yang telah ditentukan. Pada penelitian ini proses deteksi objek, dilakukan untuk mengidentifikasi bibit-bibit tanaman yang selanjutnya akan dibandingkan dengan tanaman-tanaman yang telah dijadikan referensi. Kemudian, hasil perbandingan tersebut dapat digunakan untuk menentukan apakah bibit tanaman yang terdeteksi masuk kedalam klasifikasi dari referensi tanaman yang telah ditentukan. Tingkat kesulitan yang sering dihadapi dalam deteksi objek adalah *overlap*. *Overlap* adalah sebuah kondisi dimana sebuah objek terhimpit atau tertutup oleh objek lain dalam citra. Hal ini dapat menyebabkan hasil akurasi dari identifikasi sebuah objek menjadi rendah atau kurang akurat. Proses deteksi objek dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, dimana masing-masing metode memiliki keunggulan dan kelemahan yang berbeda-beda.

## 2. Similarity Learning

*Supervised learning* adalah pembelajaran yang menggunakan dua jenis data yaitu training dataset dan testing dataset (Perkasa et al., 2022). *Similarity learning* merupakan turunan dari *supervised learning* yang masuk dalam jenis *machine learning*. *Similarity learning* mempunyai kaitan erat dengan regresi (*regression*) dan kalsifikasi (*classification*), tetapi tujuannya adalah untuk mempelajari *similarity function* yang memastikan seberapa mirip atau seberapa kuat hubungan antara kedua objek yang disandingkan. *Similarity function* adalah fungsi asli bernilai yang mengkuantifikasi kesamaan antara 2 objek. Meskipun tidak ada definisi tunggal dari ukuran kesamaan, biasanya ukuran seperti itu dalam beberapa hal merupakan kebalikan dari *distance metrics*. Teknik ini mengambil nilai besar untuk objek serupa dan nilai nol atau negatif untuk objek yang sangat berbeda.

*Similarity learning* pada klasifikasi diperoleh dengan mendapatkan sepasang objek yang memiliki kemiripan ( $x_1, x_2^+$ ) dan benda yang tidak mirip ( $x_i, x_i^-$ ). Diketahui sebuah formulasi persamaan dimana ( $x_i^1, x_i^2$ ) diberikan bersama dengan *binary label*  $\in \{0,1\}$  yang menentukan apakah objek memiliki kemiripan atau tidak. Tujuannya tidak lain adalah untuk mengetahui klasifikasi yang bisa menentukan apakah suatu pasangan benda memiliki kemiripan atau tidak. Gambar 1, berikut ini merupakan ilustrasi dari proses *similarity learning*.



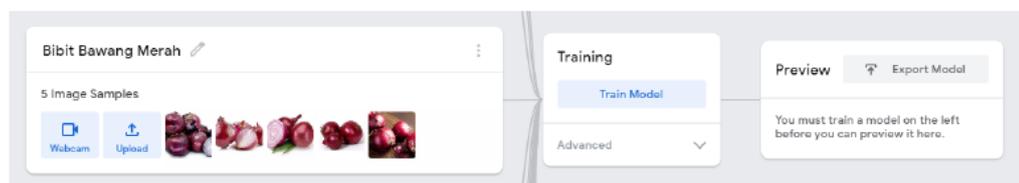
Gambar 1. Proses pencarian persamaan dan pertidaksamaan objek

## 3. Teachable Machine

*Teachable Machine* merupakan alat yang dapat digunakan untuk membuat sebuah model klasifikasi yang mudah digunakan untuk mengembangkan aplikasi *machine learning*. *Teachable Machine* adalah aplikasi berbasis web yang mampu membantu membuat machine learning model secara cepat, mudah dan dapat diakses oleh semua (Perkasa et al., 2022). *Teachable Machine* disediakan oleh Google menggunakan sistem *learning* untuk menganalisa data tanpa terprogram secara

eksplisit. Fitur yang dimiliki *Teachable Machine* yaitu dapat memproses berupa gambar, suara, bahkan gerakan. Tujuannya adalah untuk memudahkan pelajar, guru, desainer dan bidang lainnya tentang kecerdasan buatan dengan membuat klasifikasi modelnya sendiri.

*Training* data merupakan proses yang membutuhkan banyak sumberdaya berupa kumpulan data-data objek bibit tanaman. Data satu objek bibit tanaman harus banyak memiliki bentuk citra yang beragam, tujuannya adalah untuk meningkatkan akurasi hasil klasifikasi. Semakin banyak data-data objek, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses *training* sehingga menghasilkan suatu model klasifikasi. pada Gambar 2, berikut ini merupakan ilustrasi dari proses training data dengan menggunakan *Teachable Machine*.



Gambar 2. Proses *Training* dengan *Teachable Machine*

## Hasil dan Pembahasan

Tahapan pembuatan aplikasi dilakukan sebagai berikut: (1) Pengumpulan Data Objek; (2) Proses *Training* Menggunakan *Teachable Machine*; (3) Convert Model; (4) Tampilan Aplikasi; dan (5) Pengujian.

### 1. Pengumpulan Data Objek

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data-data berupa citra dari bibit-bibit tanaman dan citra tanaman berumur dewasa. Tabel 1, berikut ini adalah deskripsi dari jumlah data objek.

Tabel 1. Tabel Jumlah Citra Data Objek

No	Deskripsi	Jumlah Citra
1	Asparagus	10
2	Bibit Asparagus	10
3	Bibit Bawang Merah	10
4	Bibit Bawang Putih	10
5	Jagung	10
6	Bibit Jagung	10
7	Sawi Putih	10
8	Bibit Sawi Putih	10
9	Wortel	10
10	Bibit Wortel	10
11	Brokoli	10

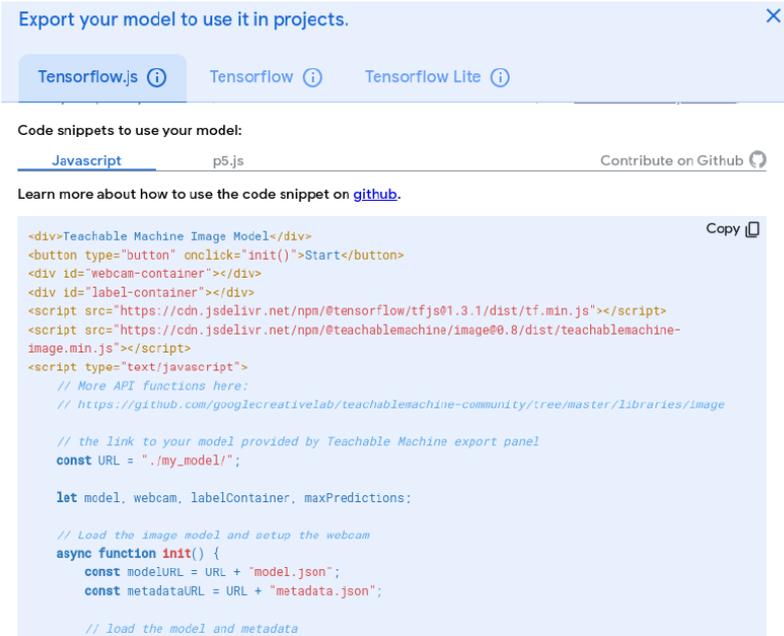
No	Deskripsi	Jumlah Citra
12	Bibit Brokoli	10
13	Buncis	10
14	Bibit Buncis	10
15	Cabai	10
16	Bibit Cabai	10
17	Kangkung	10
18	Bibit Kangkung	10

## 2. Proses Training Menggunakan Teachable Machine

Pada tahapan ini, data-data objek yang telah dikumpulkan sebelumnya dimasukkan ke *Teachable Machine* kemudian diubah menjadi bentuk XML (*Extensible Markup Language*) dan dilakukan perubahan data menjadi kumpulan kode biner yang kemudian akan diubah kembali menjadi format file gambar. Gambar yang dimasukkan kemudian diberikan *label* sesuai dengan kelas klasifikasi, contoh kelas Bibit Bawang Merah, kelas Bawang Merah, kelas Bibit Kangkung, kelas Kangkung, dst.

## 3. Convert Model

Tahapan selanjutnya, proses *training* yang dilakukan akan menghasilkan sebuah model. Model yang dihasilkan selanjutnya dapat dikonversi kedalam bentuk *framework* yang memungkinkan *user* untuk menggunakan model tersebut. Gambar 3, berikut ini adalah bentuk konversi model.



```
Export your model to use it in projects.

Tensorflow.js  TensorFlow  Tensorflow Lite

Code snippets to use your model:
Javascript  p5.js  Contribute on Github

Learn more about how to use the code snippet on github.

<div>Teachable Machine Image Model</div>
<button type="button" onclick="init()">Start</button>
<div id="webcam-container"></div>
<div id="label-container"></div>
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@tensorflow/tfjs@1.3.1/dist/tf.min.js"></script>
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@teachablemachine/image@0.8/dist/teachablemachine-image.min.js"></script>
<script type="text/javascript">
  // More API functions here:
  // https://github.com/googlecreativelab/teachablemachine-community/tree/master/libraries/image

  // the link to your model provided by Teachable Machine export panel
  const URL = "./my_model/";

  let model, webcam, labelContainer, maxPredictions;

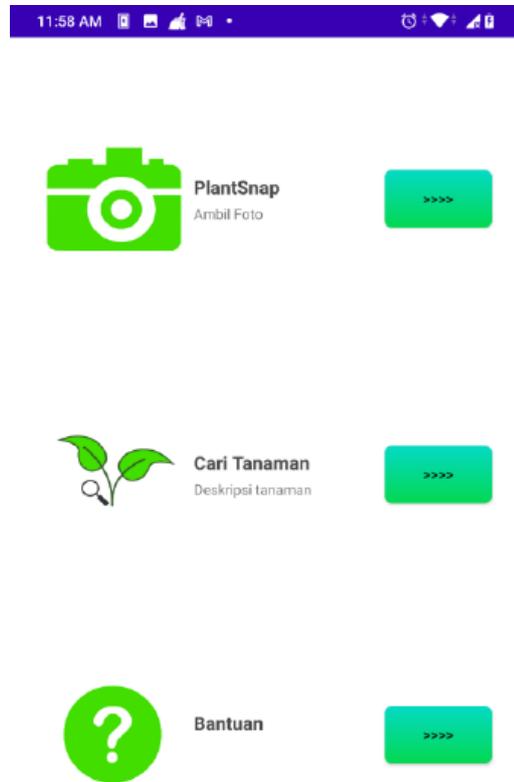
  // Load the image model and setup the webcam
  async function init() {
    const modelURL = URL + "model.json";
    const metadataURL = URL + "metadata.json";

    // load the model and metadata
```

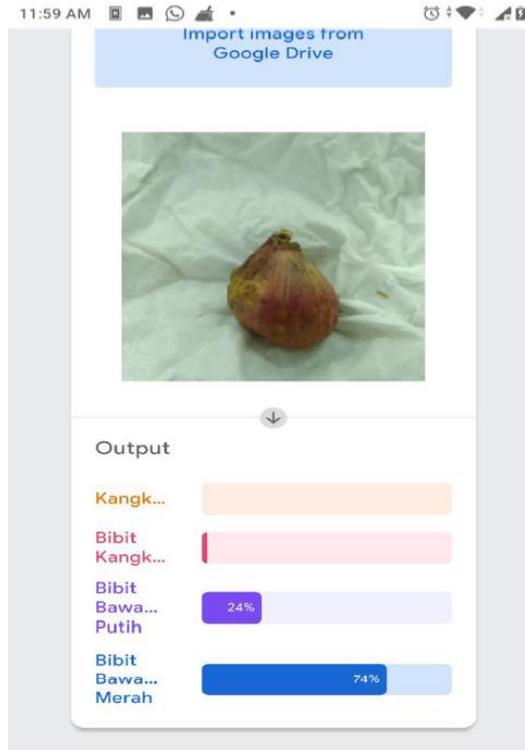
Gambar 3. Convert Model

## 4. Tampilan Aplikasi

Untuk memudahkan *user*, maka aplikasi dibuat dalam ke dalam platform mobile. Pada Gambar 4, adalah tampilan awal dari aplikasi untuk mendeteksi bibit tanaman, Gambar 5, adalah tampilan proses pendeteksian objek dan hasil akurasi, Gambar 6, adalah gambar informasi tanaman secara detail.



Gambar 4. Halaman Utama



Gambar 5. Halaman Proses Deteksi Objek dan Hasil Akurasi Objek



Gambar 6. Halaman Informasi Tanaman

## 5. Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui akurasi dari model yang dibuat. Dengan menggunakan data training sebanyak 180 citra, dengan 18 kelas data, diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Jumlah pengujian akurasi dilakukan sebanyak 3 kali percobaan pada setiap kelas.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

1. Hasil implementasi Teachable Machine pada aplikasi untuk mendeteksi bibit tanaman, dapat mempercepat proses *training* dan proses *modeling* yang umumnya membutuhkan banyak sumberdaya.
2. Hasil pengujian tingkat akurasi pendeteksian objek dengan total pengujian 54 kali adalah 100%.
3. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi, yaitu kualitas kamera, pencahayaan, dan jarak pengambilan objek.
4. Aplikasi dapat digunakan untuk membantu masyarakat awam untuk mengenali bibit tanaman dan memperoleh informasi tanaman untuk praktik pertanian urban.

## Daftar Pustaka

- Baihaqi, M. B., Litanianda, Y., Triyanto, A. 2022. Implementasi Tensor Flow Lite Pada Teachanle Untuk Identifikasi Tanaman Aglonema Berbasis Android. KOMPUTEK: Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Vol 6 (1). Hal: 70–80.
- Enggari, S., Ramadhanu, A., & Marfalino, H. 2022. Peningkatan Digital Image Processing Dalam Mendeskripsikan Tumbuhan Jamur Dengan Segmentasi Warna, Deteksi Tepi Dan Kontur. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis. Vol 4 No.1. Hal: 70–75. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v4i1.358>
- Fauzi, A. R., Ichniarsyah, A. N., Agustin, H. 2016. Pertanian Perkotaan: Urgensi, Peranan, dan Praktik Terbaik. Jurnal Agroteknologi. Vol. 10 No. 01.
- Nagataries, D., Hardirianto, S., Purnomo, M. H., & Klasik, A. A. G. 2012. Deteksi Objek Pada Citra Digital Menggunakan Algoritma Genetika untuk Studi Kasus Sel Sabit. Journal of Electrical Engineering.
- Perkasa, B. R., Sularsa, A., Pratondo, A., & Telkom, U. 2022. Implementasi Klasifikasi Citra Untuk Mendeteksi Embrio Bebek Pada Aplikasi Mobile Menggunakan Artificial Intelligence. e-Proceeding of Applied Science. Vol. 8 No.1. Hal: 129-135. ISSN : 2442-5826