



IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK DETEKSI HAMA PADA TANAMAN HIDROPONIK

Uci Rahmalisa¹, Mardeni², Yulisman³, Arie Linarta⁴

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Hang Tuah Pekanbaru

⁴Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dumai

Email : [1:ucirahmalisa89@gmail.com](mailto:ucirahmalisa89@gmail.com), [2:mdn@htp.ac.id](mailto:mdn@htp.ac.id), [3:yulisman@htp.ac.id](mailto:yulisman@htp.ac.id), [4:arie.linarta83@gmail.com](mailto:arie.linarta83@gmail.com).

ABSTRAK

Hama pada tanaman merupakan hal yang sering terjadi dan sulit dihindari oleh petani. Namun, jika hal ini tidak ditindak lanjuti dengan baik, maka dapat memicu tanaman tumbuh lebih lambat dari seharusnya, tidak sehat dan bahkan dapat menyebabkan tanaman gagal tumbuh. Hal ini juga dapat berpengaruh pada hasil panen dan menyebabkan kerugian. Urgensi dari penelitian ini adalah maraknya budidaya tanaman dengan menggunakan instalasi hidroponik beberapa tahun belakangan ini, dan terdapat beberapa pembudidaya tanaman ini tidak mengetahui jenis hama yang sering terdapat pada tanaman hidroponik dan sulit untuk menanganinya. Studi kasus pada penelitian ini adalah SLB Negeri Pembina Pekanbaru. SLB Negeri Pembina Pekanbaru merupakan sekolah yang mengedepankan keterampilan kepada peserta didik karena peserta didik memiliki ketunaan. Salah satu keterampilan yang sedang digeluti oleh SLB Negeri Pembina saat ini adalah budidaya tanaman hidroponik yang mulai dipasarkan pada masyarakat luas. Namun, sering terdapat beberapa tanaman yang gagal tumbuh dan beberapa bahkan mati. Hasil dari penelitian ini adalah 1) merancang dan mengimplementasikan sebuah arsitektur dengan memanfaatkan algoritma convolutional neural network untuk deteksi hama pada tanaman hidroponik 2) Mengetahui hasil dan tingkat akurasi yang di dapatkan dari proses implementasi deteksi hama

Kata Kunci : Hidroponik; Hama_Tanaman; CNN; Algoritma; Testing

ABSTRACT

Pests in plants are something that often occurs and are difficult for farmers to avoid. However, if this is not followed up properly, it can trigger the plant to grow more slowly than it should, which is unhealthy and can even cause the plant to fail to grow. This can also affect crop yields and cause losses. The urgency of this research is the rise in plant cultivation using hydroponic installations in recent years, and there are some plant cultivators who do not know the types of pests that are often found in hydroponic plants and find it difficult to deal with them. The case study in this research is the Pembina Pekanbaru State SLB. Pembina Pekanbaru State SLB is a school that prioritizes skills for students because students have disabilities. One of the skills that SLB Negeri Pembina is currently working on is cultivating hydroponic plants which are starting to be marketed to the wider community. However, there are often some plants that fail to grow and some even die. The results of this research are 1) designing and implementing an architecture using a convolutional neural network algorithm for pest detection on hydroponic plants 2) Knowing the results and level of accuracy obtained from the pest detection implementation process

Keywords : Hydroponics; Plant_Pest; CNN; Algorithm; Testing



1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Sektor pertanian sebagai sumber penghasilan bagi beberapa masyarakat, karena sebagian besar kawasan Indonesia merupakan lahan pertanian. Para petani biasanya menggunakan tanah untuk media (Yulisman et al., 2022). Menanam dengan cara Berhidroponik saat ini menjadi alternatif bagi para petani untuk menanam pada lahan terbatas (Wasonowati, n.d.). Hidroponik adalah lahan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah, sehingga hidroponik merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai medium untuk menggantikan tanah. Sehingga sistem bercocok tanam secara hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit (Rahmalisa et al., n.d.). Pertanian dengan menggunakan sistem hidroponik memang tidak memerlukan lahan yang luas dalam pelaksanaannya, tetapi dalam bisnis pertanian hidroponik hanya layak dipertimbangkan mengingat dapat dilakukan di pekarangan rumah, atap rumah maupun lahan lainnya.

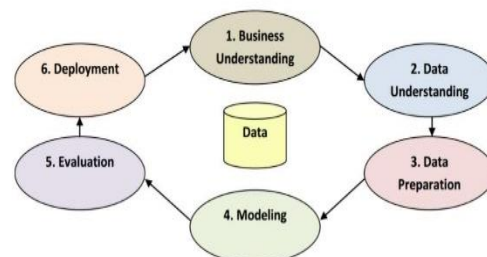
Permasalahan pertama, menanam dengan cara ini pun tidak menutup kemungkinan bahwa tanaman dapat terserang hama. Permasalahan kedua, banyak pembudidaya hidroponik yang tidak mengetahui jenis hama yang ada pada tanaman hidroponik, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman serta hasil panen yang tidak maksimal. Ada beberapa jenis hama yang ada pada tanaman hidroponik (Prasetya et al., 2019), yaitu:

- Tungau laba-laba. Tungau laba-laba atau spider mites adalah hama yang sering ditemukan, terutama pada tanaman di area indoor. Dengan bentuk yang sangat kecil, mungkin akan membuatmu nggak menyadari kehadirannya. Biasanya, ketika kondisi tanaman sudah semakin memburuk kamu baru sadar untuk mengatasi hama ini. Maka dari itu, kamu perlu lebih jeli dalam memperhatikan tanaman keladimu. Selain itu, kamu bisa juga dengan menyeka bagian belakang daun dengan kain dan melihat apakah ada bekas serangga di area tersebut.
- Trips. Trips atau thrips juga terkadang sulit untuk dideteksi. Tetapi kalau kamu mengamati dengan jeli hama ini akan kamu temukan dengan tampilan bintik hitam kecil pada permukaan daun. Selain itu, daun biasanya akan menunjukkan gejala berubah warna menjadi coklat dan kering.

- Kutu daun, Hama yang satu ini juga dikenal dengan istilah kutu tanaman. Dari segi tampilan kamu bisa mengenalinya dengan warna hijau atau hitam. Hati-hati, kutu daun dapat melemahkan tanaman dengan mengambil semua cairan pada tanaman. Hal ini mengakibatkan daun berubah warna menjadi kuning, kemudian menjadi coklat. Biasanya, kutu daun ditemukan pada bagian batang tanaman.
- Lalat putih. Lalat putih yang memiliki nama lain whiteflies merupakan hama yang menyerupai ngengat kecil dengan tampilan keseluruhan berwarna putih. Nah dibandingkan beberapa jenis hama sebelumnya, lalat putih akan mudah dikenali mata. Tetapi waspada, karena mereka dapat terbang, sehingga akan lebih sulit untuk ditangkap.
- Agas jamur. Jenis hama agas jamur cukup terkenal sebagai hama pada tanaman hias. Meskipun agas jamur versi dewasa tidak berbahaya, akan tetapi saat berbentuk larva justru bisa mematikan koleksi tanaman hidroponikmu. Perlu kamu pahami, agas jamur alias fungus gnats dapat memperlambat pertumbuhan tanaman dengan memakan akar. Dari segi tampilan, hama ini berbentuk seperti cacing putih kecil di area media tanam.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan merancang dan menimplementasikan sebuah arsitektur dengan memanfaatkan algoritma convolutional neural network untuk deteksi hama pada tanaman hidroponik. Mengetahui hasil dan tingkat akurasi yang di dapatkan dari proses implementasi deteksi hama. Berikut ini adalah tahapan dalam metode Crisp-DM (Budiman et al., 2012) :



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem CRISP-DM



1. Tahap Business Understanding

Pada tahapan ini merupakan tahapan awal untuk memahami bisnis dari penelitian ini, seperti masalah dan tujuan penelitian, serta solusi yang dapat ditempuh untuk mencapai tujuan penelitian yaitu untuk mendeteksi hama pada tanaman hidroponik

2. Tahap Data Understanding

Pada tahapan pemahaman data, ada beberapa hal yang dilakukan antara lain, mengumpulkan data awal, mendeskripsikan data, mengeksplorasi data, dan memverifikasi kualitas data. seperti mengumpulkan foto-foto dari tanaman hidroponik, kemudian foto tersebut dideskripsikan menjadi foto daun yang sehat atau pun foto daun yang terkena hama.

3. Tahap Data Preparation

Pada tahapan ini dilakukan persiapan data mentah menjadi bentuk yang dapat digunakan dengan cara mengedit foto dari data sebelumnya seperti mengubah format, menyesuaikan ukuran pixel atau adanya duplikasi dan gambar yang tidak jelas.

4. Tahap Modeling

Setelah dilakukan proses data preparation maka tahap berikutnya adalah modelling. Pada modelling ini akan di uraikan tahapan proses pembuatan model yang digunakan peneliti yaitu dengan metode convolutional neural network.

5. Tahap Evaluation

Tahapan Evaluation merupakan tahap laporan evaluasi model dengan menggunakan metode convolutional neural network. Fase Evaluation juga merupakan fase interpretasi terhadap hasil data mining. Evaluasi dilakukan secara mendalam dengan tujuan agar hasil pada tahap modelling sesuai dengan sasaran yang ingindicapai dalam tahap business understanding. Beberapa hal yang di lakukan dalam hal evaluasi ini yaitu:

- A. Mengevaluasi hasil (Evaluate Results)
- B. Meninjau Proses (Review Process)
- C. Menentukan Langkah selanjutnya (Determine Next Steps)

6. Tahap Deployment

Merupakan tahapan dimana peneliti memanfaatkan model yang telah dibuat untuk membuat sebuah laporan dengan berdasarkan model yang telah dibuat untuk mengetahui apakah program yang digunakan dapat memenuhi tujuan dari penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, Langkah awal yang dilakukan adalah klasifikasi objek menjadi 4 kelas, yaitu Daun Terkena Septoria, Daun Sehat, Daun Kutu Kebul, dan Daun keriting dengan menggunakan algoritma *convolutional neural network* (CNN). Proses utama yang dilakukan pembuatan model h5 dengan melakukan training data, hal ini bertujuan untuk membuat model h5 yang dapat menghasilkan nilai akurasi tinggi pada saat proses deteksi objek yang diinginkan. Berikut adalah hasil training data serta source code dari bentuk model h5 dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

```

| tr_plot(history)
save_dir = os.path.join('drive', 'dataset', 'nirapsi')
subject = 'test_daun'
acc = model.evaluate(test_gen, batch_size=test_batch_size, verbose=1, steps=test_steps, return_dict=True)
log('accuracy on the test set is: {acc:.2f}'.format(acc=acc))
print('color: {0:255,0}, {1:255,0}, {2:255,0}')
save_dir = os.path.join('drive', 'dataset', 'nirapsi', subject)
save_dir = os.path.join(save_dir, str(acc).replace('.', '_') + '.h5')
save_locos_path = os.path.join(save_dir, save_id)
model.save(save_dir)
    
```

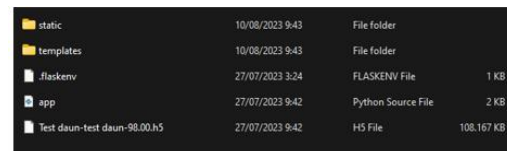
Gambar 2. Code Training dan Validation

Berikut model dengan tampilan akurasi dalam bentuk grafik dan di dapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 3. Hasil training dan validation dalam grafik

Pada grafik menunjukkan proses dari training dan validation menunjukkan hasil yaitu pada training dan validation loss menunjukkan nilai terbaik pada epoch ke-9 dan training dan validation accuracy pada epoch ke 4. Juga nilai accuracy test setelah di ubah ke persen menunjukkan hasil 98.00%



Gambar 4. Data untuk Deploy

Pada gambar di atas menunjukkan data yang nantinya akan kita gunakan untuk deploy



system yang terdiri dari folder template yang berisi kan file clasification.html, cnn.html(template) dan file h5 flask dan file app.py

```

</header>{... /header ->}
<!-- header -->
<div class="content mt-3">
  <div class="col-12">
    <div class="card">
      <div class="card-header">
        <h3>Input Image</h3>
      </div>
      <div class="card-body">
        <form action="/submit" method="post" enctype="multipart/form-data">
          <div class="row form-group">
            <div class="col col-md-3"><label for="file-input" class="form-control-label">
              Input Image</label></div>
            <div class="col-12 col-md-9"><input type="file" id="file-input" name="my_image"
              class="form-control-file">
            </div>
          </div>
          <div class="row">
            <div class="col-md-3" style="margin-left: 15px;></div>
            <div class="col-md-9"><button type="submit" class="btn btn-primary">Submit</button>
            </div>
          </div>
        </form>
      </div>
    </div>
    <div class="card">
      <div class="card-header">
        <h3>Classification Result</h3>
      </div>
      <div class="card-body text-center">

```

Gambar 5. Code Classification.html

Pada gambar menunjukkan source code dari classification.html yang berfungsi untuk membuat perintah unruk melakukan upload gambar dan akan di arahkan ke cnn.html untuk memunculkan hasil output dari deteksi gambar daun tomat hidroponik.

```

from flask import Flask, render_template, request
from tensorflow.keras.models import load_model
from tensorflow.keras.preprocessing import image
import numpy as np

app = Flask(__name__)

def load_model():
    model = load_model('model.h5')
    return model

def predict_image(img_path):
    img = image.load_img(img_path, target_size=(224, 224))
    img = image.img_to_array(img) / 255.0
    prediction = model.predict(img)
    predicted_class = np.argmax(prediction) # get the index of the highest probability class
    return str(prediction[predicted_class])

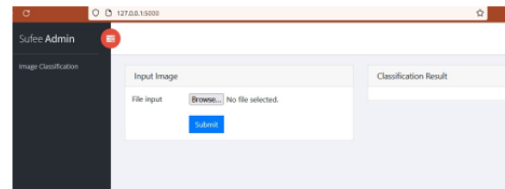
if __name__ == '__main__':
    model = load_model()
    app.run(debug=True)

```

Gambar 6. Code file app.py

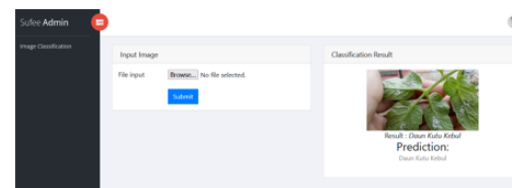
Pada gambar di atas menunjukkan source code dari template html yang kita gunakan. Disini penulis membuat inputan file yang nantinya di gunakan untuk mengupload gambar yang akan di deteksi dan tombol deteksi yang di gunakan untuk menjalankan perintah deteksi yang nantinya akan dialihkan menuju file classification.html untuk melakukan prediksi pada gambar yang diupload dan untuk menampilkan hasil deteksinya.

Berikut adalah hasil deploy model. Tampilan awal :



Gambar 7. Tampilan Awal

Pada gambar di atas merupakan gambar dari tampilan awal sistem saat dijalankan dimana terdapat tombol untuk input gambar(browse) yang nantinya akan mengarahkan kita untuk memilih file gambar yang ingin di upload. Setelah itu ada juga tombol Submit yang berfungsi untuk memulai proses deteksi hingga hasil output gambar dapat keluar.



Gambar 8. Hasil Deteksi

Gambar diatas menunjukkan hasil dari output gambar yang telah diinput beserta keterangan hasil dari prediksi gambar daun.

Pengujian Sistem

Hasil pengujian sisem dilakukan dengan menggunakan metode Black Box Testing, merupakan metode testing yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Berikut merupakan hasil pengujian sistem yang dilakukan.

Tabel 1. Pengujian Sistem

Media	Gambar Input	Hasil Output	Akurasi
Gambar Daun sehat		Classification Result 	Akurat



Gambar daun terkena Septoria		Classification Result Result : Daun Terkena Septoria Prediction: Daun Terkena Septoria	Akurat
Gambar daun terkena kutu kebul		Result : Daun Kutu Kebul Prediction: Daun Kutu Kebul	Akurat
Gambar daun kriting		Result : Daun Anjing Prediction: Daun Anjing	Akurat
Gambar Gaun Sehat		Result : Daun Sehat Prediction: Daun Sehat	Akurat
Gambar daun sehat		Result : Daun Terkena Septoria Prediction: Daun Terkena Septoria	Tidak akurat
Gambar daun terkena septoria		Result : Daun Kutu Kebul Prediction: Daun Kutu Kebul	Tidak akurat
Gambar kriting daun		Classification Result Result : Daun Anjing Prediction: Daun Anjing	Akurat

Pada gambar di atas penulis mencoba melakukan percobaan deteksi dengan menginputkan 20 data dari data yang di input terdapat hasil output akurat 15 dan 5 tidak akurat, hal tersebut bisa terjadi karena adanya jumlah data training yang masih terbatas. Dengan penambahan data training yang lebih banyak lagi Hasil akurasi yang bisa di dapatkan akan dapat semakin tinggi.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) pada deteksi daun tanaman hidroponik (pada penelitian ini mengambil sampel dari daun tomat hidroponik), dimana pengujian deteksi hama daun ini dapat mendeteksi 4 kelas berbeda yaitu file Daun

kriting, Daun Kutu Kebul, Daun Sehat, Daun Terkena Septoria dengan citra berjumlah 183 data training dan 49 data validation menghasilkan nilai akurasi mencapai 0.9873.

2. Hasil akurasi dari Algoritma pendeteksian hama daun tanaman tomat ini sangat dipengaruhi sekali oleh beberapa faktor seperti jarak pengambilan gambar, pencahayaan dan kejelasan gambar.

5. REFERENSI

- Budiman, I., Prahasto, T., & Christyono, Y. (2012). DATA CLUSTERING MENGGUNAKAN METODOLOGI CRISP-DM UNTUK PENGENALAN POLA PROPORSI PELAKSANAAN TRIDHARMA. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*.
- Prasetya, B., Boedi Setiawan, A., & Febrinda Hidayatulail, B. (2019). Fuzzy Mamdani Pada Tanaman Tomat Hidroponik (Mamdani Fuzzy on Hydroponics Tomato Plants). *Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA*, 3(2). <https://doi.org/10.21070/jeee-u.v%vi%i.2471>
- Rahmalisa, U., Fikri, K., Linarta, A., Hang Tuah Pekanbaru, U., Muhammadiyah Riau, U., & Dumai, S. (n.d.). IMPLEMENTATION OF IOT-BASED HYDROPONICS FOR SLB PEMBINA PEKANBARU STUDENTS. In *Journal of Applied Engineering and Technological Science* (Vol. 4, Issue 1).
- Wasonowati, C. (n.d.). *DENGAN SISTEM BUDIDAYA HIDROPONIK*.
- Yulisman, O., Rahmalisa, U., & Fikri, K. (2022). MENINGKATKAN PEMBERDAYAAN SISWA DENGAN IMPLEMENTASI HIDROPONIK BERBASIS IOT PADA SISWA SLB NEGERI PEMBINA PEKANBARU. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(5). <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI>