

SISTEM MENGENAL PASTI PENYAKIT TANAMAN MENGUNAKAN RASPBERRY PI

Nur Adriana Syaza Noor Azmi

Mohd Zamri Murah

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Tahap kesihatan daun tumbuhan perlulah selalu dipantau agar dapat menghasilkan tanaman yang subur. Namun, ramai petani dan pengguna tanaman yang kurang mengetahui penyakit tumbuhan. Ini akan menyebabkan mereka sukar untuk menjaga pokok tanaman mereka untuk kekal sihat. Oleh itu, sistem yang dapat mengenal pasti diagnosis penyakit tanaman menggunakan Raspberry Pi dibina bertujuan untuk petani atau pengguna yang mempunyai tanaman untuk memudahkan urusan mengenal pasti penyakit tumbuhan. Sistem ini dibina menggunakan Raspberry Pi yang perlu dikonfigurasi dahulu untuk disambungkan ke komputer riba. Sistem ini juga menggunakan kamera Pi bagi menangkap gambar daun tumbuhan. Hasil daripada sistem ini akan dapat memudahkan pengguna untuk mengenal pasti penyakit tanaman. Hal ini dapat memastikan kesuburan dan kesegaran tanaman mereka.

1 PENGENALAN

Pertanian merupakan aktiviti penanaman yang banyak dijalankan oleh rakyat Malaysia. Bidang pertanian juga sangat penting kerana ia memberi kesan kepada kestabilan sesebuah negara. Oleh itu, sektor pertanian haruslah memainkan peranan penting bagi menggalakkan lagi pengeluaran hasil tanaman yang segar dan bekualiti. Namun, sesetengah tanaman menunjukkan simptom penyakit iaitu bintik-bintik pada daun. Mengenal pasti keadaan tumbuhan adalah perkara penting dalam bidang pertanian.

Bagi mendapatkan hasil tanaman yang berkualiti, hasil tanaman dapat ditingkatkan dengan penggunaan teknologi yang baharu. Dahulu, kita boleh memeriksa keadaan tanaman secara manual dengan memerhatikan daunnya tetapi cara tersebut tidak tepat. Dengan penggunaan teknologi yang baharu, kita boleh menggunakan kamera dan mesin algoritma pembelajaran untuk mengenal pasti penyakit penyakit tumbuhan dengan tepat.

IoT (*Internet of things*) ialah sambungan rangkaian objek yang dilengkapi dengan kecerdasan. IoT akan meningkat luas dengan berintegrasi kepada setiap objek melalui sistem yang boleh diubah suai seperti Raspberry Pi dan aduino. IoT dapat membantu masyarakat hidup dan bekerja dengan lebih pintar dan mudah. Pada zaman kini, penggunaan teknologi seperti IoT sering digunakan dan dapat memudahkan kerja pengguna.

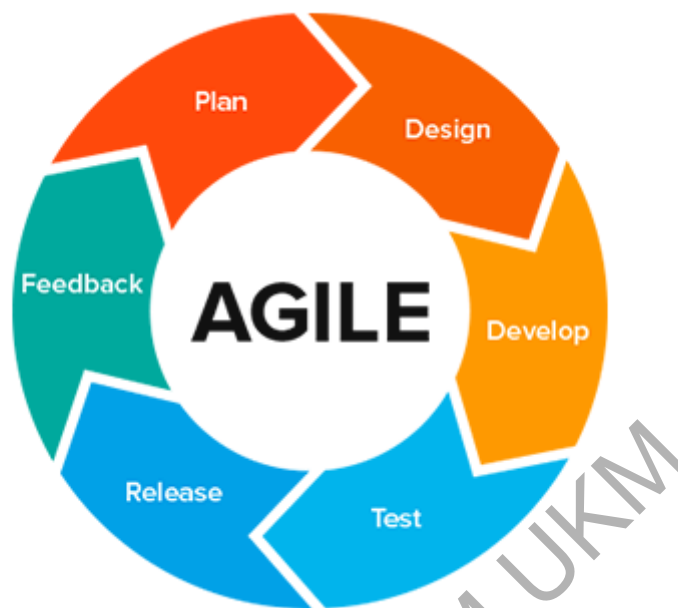
2 PENYATAAN MASALAH

Terdapat beberapa masalah yang mendorong kepada pembangunan sistem ini iaitu kesukaran dalam mengenal pasti penyakit tanaman. Walaupun pengguna dapat mengetahui tanaman yang terjejas dengan mata kasar, namun mengetahui langkah rawatan yang betul juga amat penting. Namun begitu, bagi memperoleh nasihat dari pakar berkenaan penyakit tanaman agak sukar kerana wujud jurang perhubungan antara pengguna dan pegawai pertanian serta jumlah pegawai yang terhad, Oleh itu, dengan adanya sistem yang dapat mengenal pasti jenis penyakit tanaman dapat membantu dan meringankan beban pengguna.

3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian bagi projek ini ialah mengenal pasti jenis-jenis penyakit daun tumbuhan yang ada. Sistem ini tertumpu kepada beberapa jenis penyakit tumbuhan sahaja kerana terdapat banyak jenis penyakit tumbuhan yang ada. Seterusnya ialah membangunkan sistem mengenal pasti penyakit tumbuhan menggunakan Raspberry Pi. Sistem ini akan mengenalpasti penyakit dengan menangkap gambar daun tumbuhan yang terjejas. Akhir sekali ialah menguji sistem ini sama ada berjaya atau tidak untuk mengenal pasti penyakit tumbuhan menggunakan Raspberry Pi.

4 METOD KAJIAN



Rajah 4.1 Metodologi Agile

Metodologi merupakan satu elemen yang penting dalam pembangunan sistem kerana metodologi merancang dan menyusun setiap proses yang akan dijalankan dalam sistem ini. Sistem ini dibangunkan dengan menggunakan kaedah Agile. Model Agile lebih fokus kepada proses penyesuaian dan kepuasan pelanggan dengan penghantaran produk perisian yang berfungsi. Agile bergantung pada tahap penglibatan pelanggan yang sangat tinggi sepanjang setiap fasa projek. Perancangan, reka bentuk, pembangunan, pengujian, pembebasan dan maklum balas berada dalam kitaran yang berterusan dalam tempoh masa yang ditetapkan. Daripada membahagikan projek-projek secara berperingkat-peringkat, pembangunan tangkas cenderung untuk menangani projek secara keseluruhan.

4.1 Fasa Perancangan

Fasa ini melibatkan proses perancangan yang akan dilakukan bagi mengenal pasti masalah yang berlaku dan mengenal pasti penyelesaian bagi masalah yang dibincangkan. Bagi sistem ini, perancangan yang akan dilakukan ialah mengenal pasti cara membangunkan sistem ini agar dapat digunakan oleh pengguna yang mempunyai tanaman agar mereka dapat untuk mengetahui jenis penyakit tumbuhan. Dalam fasa ini juga akan dibincangkan anggaran masa bagi menyiapkan sistem ini.

4.2 Fasa Analisis

Fasa ini membincangkan keperluan yang diperlukan secara terperinci untuk membangunkan sistem mengenal pasti penyakit tumbuhan menggunakan Raspberry Pi ini. Fasa ini juga melibatkan analisis keperluan fungsian yang menyeluruh sehingga perisian memenuhi jangkaan pelanggan. Kajian akan dilakukan pada sistem sedia ada bagi mengkaji kebaikan dan keburukan sistem sedia ada tersebut. Dengan ini, sistem mengenal pasti penyakit tumbuhan menggunakan Raspberry Pi ini dapat diperbaiki dan membuat peningkatan fungsi. Fasa ini sangat penting bagi memastikan sistem yang dibangunkan mengikut keperluan pengguna.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini melibatkan reka bentuk seni bina sistem, antara muka penggunaannya serta pangkalan data. Sistem ini dihasilkan untuk merangkumi semua ciri yang diperlukan untuk memenuhi semua aspek fungsi sistem ini. Spesifikasi Reka Bentuk akan digunakan dalam mereka bentuk keperluan pengguna. Spesifikasi ini melibatkan pemprosesan data dan komponen antara muka sistem.

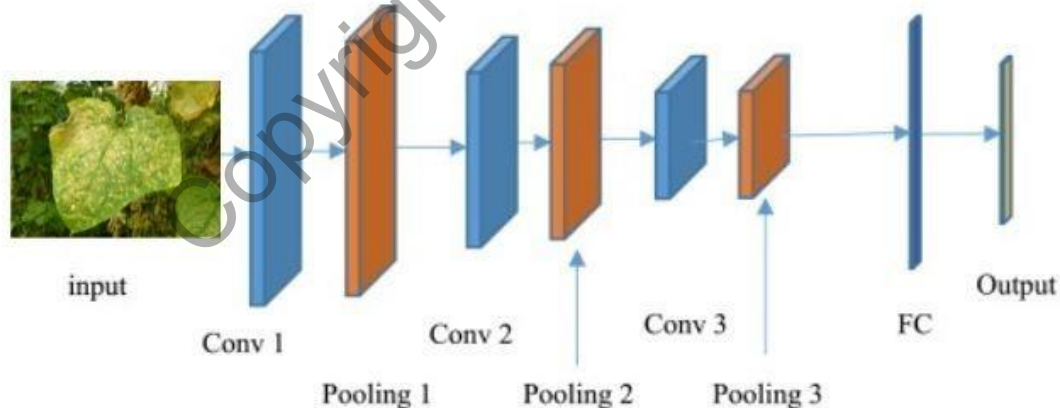
Beberapa jenis rajah digunakan bagi memudahkan proses pembangunan sistem ini seperti Rajah Aturan, Rajah Kes Guna dan Rajah Konteks. Semua rajah ini dilengkapi dengan penerangan bagi proses yang terlibat dalam pembangunan sistem ini. Pelayan VNC digunakan untuk membolehkan Raspberry Pi disambung menggunakan perisian VNC Viewer pada komputer riba. Apache Web Server juga turut digunakan dalam sistem ini. Pangkalan data MySQL digunakan untuk menyimpan gambar-gambar daun yang ditangkap.

4.4 Fasa Pengujian

Fasa Pengujian merupakan fasa yang terakhir sebelum sistem ini diberikan kepada pelanggan. Pengujian adalah proses yang penting agar dapat mengurangkan ralat di dalam sistem. Dalam fasa ini, sistem akan diuji mengikut keperluan yang ditetapkan. Bagi sistem mengenal pasti penyakit tumbuhan menggunakan Raspberry Pi ini, pengujian akan dilakukan kepada keberkesanan sistem ini iaitu keberkesanan Raspberry Pi untuk menangkap gambar daun tumbuhan dan mengenal pasti penyakit tumbuhan. Maklum balas daripada ujian sistem ini akan digunakan untuk membuat penambahbaikan.

5 HASIL KAJIAN

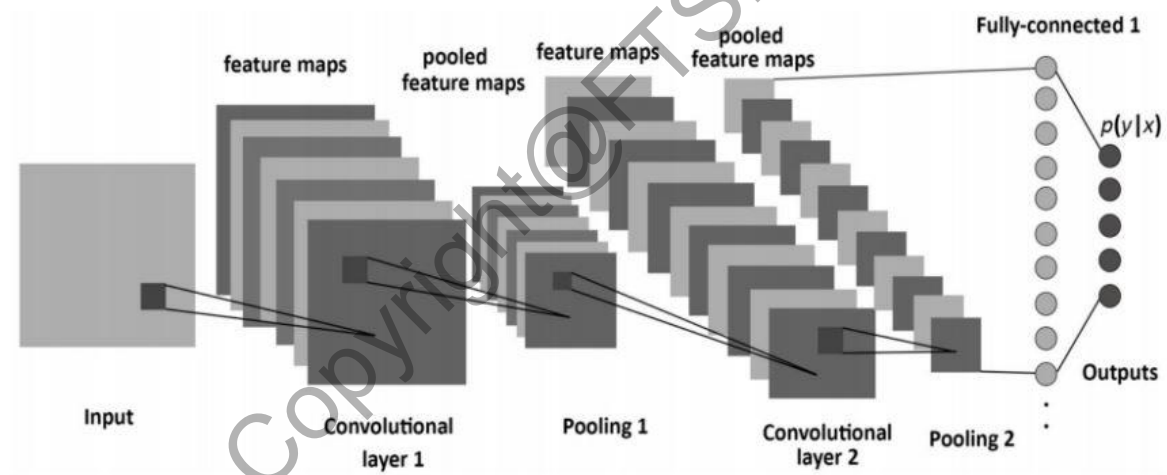
Sistem Mengenal Pasti Penyakit Tumbuhan Menggunakan Raspberry Pi ini dibangunkan bagi memudahkan pengguna yang mempunyai tanaman untuk mengenal pasti penyakit tumbuhan mereka. Sistem ini dapat untuk memudahkan pengguna mengetahui jenis penyakit dengan mudah dan cepat.



Rajah 5.1 Lapisan seni bina rangkaian saraf kovolusional CNN

Proses pembangunan sistem ini memerlukan pengguna untuk menangkap gambar daun yang tercemar. Kemudian, proses seterusnya ialah dengan pemprosesan imej input iaitu daun tersebut. Model CNN digunakan pada InceptionV3 yang menerima imej input tiga saluran seperti rajah diatas.

Seterusnya ialah dengan proses segmentasi imej daun tersebut. Model ini menggunakan normalisasi kumpulan, pengumpulan maksima dan *25% Dropout*. *Dropout* ialah teknik pengaturcaraan pengoptimuman untuk mengurangkan *overfitting* dalam rangkaian saraf dengan menghalang adaptasi kooperatif yang kompleks pada data Latihan. Model ini mencipta CONV pertama => RELU (Unit Linear Rectified) => POOL. Lapisan CONV ini mempunyai 32 penapis dengan kernel 3x3 dan pengaktifan RELU. Ia adalah cara yang sangat berkesan untuk melakukan model purata dengan rangkaian saraf.



Rajah 5.2 Segmentasi imej dalam model CNN

Akhir sekali ialah dengan proses pengelasan imej. Dalam proses ini, gambar-gambar daun yang telah ditangkap menggunakan kamera Pi akan dikelaskan mengikut jenis penyakit daun tersebut. Antara diagnosis penyakit berdasarkan imej menggunakan rangkaian saraf Konvolusional ialah seperti Bacterial_spot, Healthy, Early_blight dan juga Late_Blight.

```

model = Sequential()
inputShape = (height, width, depth)
chanDim = -1
if K.image_data_format() == "channels_first":
    inputShape = (depth, height, width)
    chanDim = 1
model.add(Conv2D(32, (3, 3), padding="same", input_shape=inputShape))
model.add(Activation("relu"))
model.add(BatchNormalization(axis=chanDim))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(3, 3)))
model.add(Dropout(0.25))
model.add(Conv2D(64, (3, 3), padding="same"))
model.add(Activation("relu"))
model.add(BatchNormalization(axis=chanDim))
model.add(Conv2D(64, (3, 3), padding="same"))
model.add(Activation("relu"))
model.add(BatchNormalization(axis=chanDim))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Dropout(0.25))
model.add(Conv2D(128, (3, 3), padding="same"))
model.add(Activation("relu"))
model.add(BatchNormalization(axis=chanDim))
model.add(Conv2D(128, (3, 3), padding="same"))
model.add(Activation("relu"))
model.add(BatchNormalization(axis=chanDim))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))
model.add(Dropout(0.25))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(1024))
model.add(Activation("relu"))
model.add(BatchNormalization())
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(n_classes))
model.add(Activation("softmax"))

```

Rajah 5.3 menunjukkan antara kod bagi proses CNN.

```

print("[INFO] Calculating model accuracy")
scores = model.evaluate(x_test, y_test)
print(f"Test Accuracy: {scores[1]*100}")

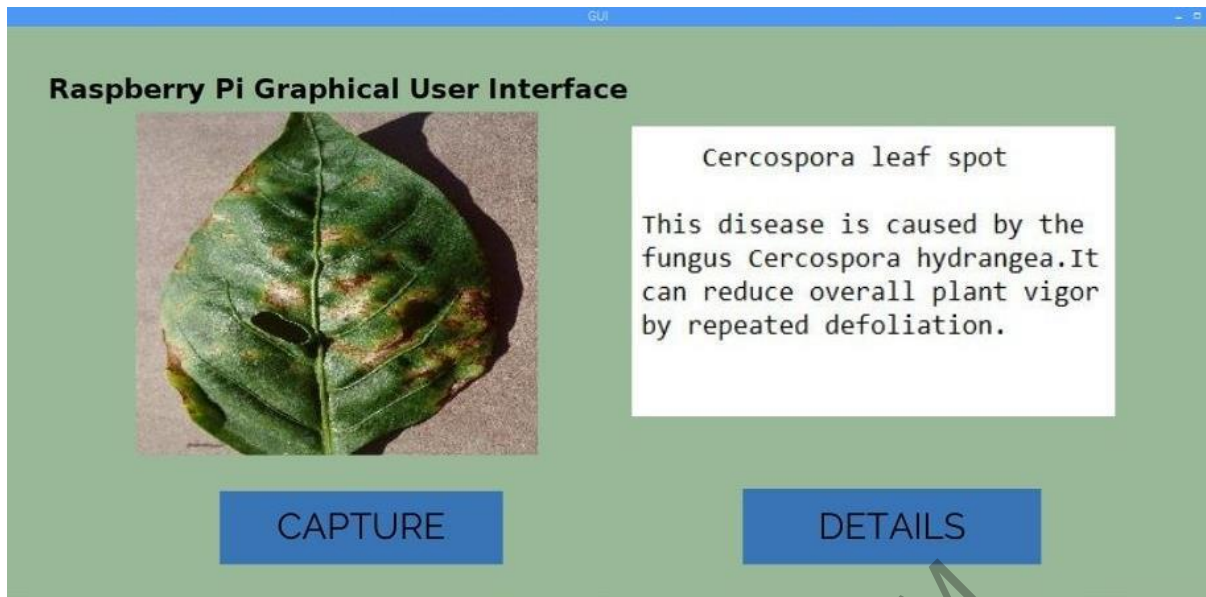
```

```

[INFO] Calculating model accuracy
591/591 [=====] - 2s 3ms/step
Test Accuracy: 96.77383080755192

```

Rajah 5.4 Ketepatan terhadap latihan pengesanan dan data ujian



Rajah 5.5 Keputusan Diagnosis

Pengguna boleh menekan butang "Capture" dan mengambil gambar daun menggunakan Raspberry Pi yang telah disambungkan ke komputer riba. Selepas gambar dimuat naik, keputusan diagnosis dikeluarkan di sebelah gambar tersebut. Keputusan diagnosis tersebut menyatakan jenis penyakit daun tersebut dan menyatakan sebab berlakunya jangkitan kepada daun tersebut.

6 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, dokumen ini dibuat untuk menyatakan masalah yang dihadapi oleh pengguna dan menyelesaikannya dengan cadangan penyelesaian masalah seperti membina sistem ini. Sistem ini dibangunkan bagi memudahkan urusan pengguna atau petani untuk mengenal pasti penyakit tumbuhan yang terjejas.

Dalam bahagian perancangan projek, pengenalan kepada permasalahan kajian diperkenalkan. Daripada permasalahan tersebut, cadangan diberikan untuk mencapai objektif dan skop projek. Dokumen ini mempunyai kajian literatur yang dikaji dan membandingkan antara sistem sedia ada bagi mengenal pasti kelebihan dan kekurangan bagi sistem sedia ada tersebut. Kaedah ini dapat dijadikan rujukan untuk membangunkan Sistem Mengenal Pasti Penyakit Tumbuhan Menggunakan Raspberry Pi ini. Spesifikasi sistem dan reka bentuk juga dibuat mengikut keperluan spesifikasi pengguna. Rajah yang dibuat mengikut keperluan fungsian yang dianalisis. Spesifikasi reka bentuk dilakukan untuk memastikan sistem ini dapat dibangunkan dengan lancar.

7 RUJUKAN

- M, R. (2020). *Internet of Things (IoT)*. Networkin and communications.
<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT#:~:text=The%20internet%20of%20things%2C%20or,human%2Dto%2Dcomputer%20interaction.>
- Mastor, F. (2016). *Cara Menganalisa dan Memahami Penyakit Tanaman di Kebun*.
<https://www.cilibangi.com/blog/menganalisa-penyakit-tanaman/>
- Ravindra, S. (2017). *Convolutional Neural Networks*.
<https://www.kdnuggets.com/2017/08/convolutional-neural-networks-image-recognition.html>