

**DIAGNOSA HAMA PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE
*ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS (ANN)***

SKRIPSI

Oleh :
FAISHAL ALFARISI
NIM. 17650111



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**DIAGNOSA HAMA PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN
METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS* (ANN)**

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :
FAISHAL ALFARISI
NIM. 17650111

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**DIAGNOSA HAMA PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN
METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS* (ANN)**

SKRIPSI

Oleh :
FAISHAL ALFARISI
NIM. 17650111

Dosen Pembimbing I



Hari Nurhayati, M.T
NIP. 19780625 200801 2 006

Dosen Pembimbing II



Roro Inda Melani, M.T, M.Sc
NIP. 19780925 200501 2 008

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**DIAGNOSA HAMA PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN
METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS (ANN)**

SKRIPSI

**Oleh :
FAISHAL ALFARISI
NIM. 17650111**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 22 Juni 2023

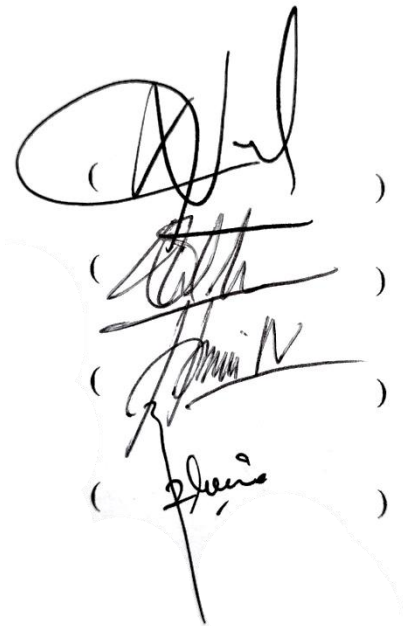
Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Dr.Fresy Nugroho, M. T
NIP. 19710722 201101 1 001

Anggota Penguji I : Fajar Rohman Hariri, M.Kom
NIP. 19890515 201801 1 001

Anggota Penguji II : Hani Nurhayati, M.T
NIP. 19780625 200801 2 006

Anggota Penguji III : Roro Inda Melani, M.T, M.Sc
NIP. 19780925 200501 2 008



Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrud Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faishal Alfarisi

NIM : 17650111

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : Diagnosa Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode
Artificial Neural Network.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 26 Juni 2023
Yang membuat pernyataan,



Faishal Alfarisi
NIM.17650111

MOTTO

~Jalani Hidupmu Seperti Air Terjun, Meski Jatuh Tetaplah Mengalir~

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan hasil skripsi ini kepada keluarga penulis sendiri terutama kepada kedua orang tua penulis yaitu ayah dan ibu yang selalu mensupport, memberi motivasi, dan terutama selalu mendoakan selama penulisan skripsi ini, karena dengan beliau penulis bukanlah siapa-siapa dan tak bisa apa-apa atas ridho kedua orang tua penulis, meskipun semua perjuangan kedua orang tua dilakukan dengan perjuangan, tulang punggungnya, dan juga air mata mereka yang bisa menjadikan saya sebagai anak yang berbakti dan anak yang diimpikan hingga besar saat ini. Dan yang terakhir saya ucapkan terma kasih kepada diri saya sendiri yang sudah berjuang hingga saat ini telah menyelesaikan penulisan ini.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. atas ridanya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “**Diagnosa Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode *Artificial Neural Network***”.

Skripsi ini saya ajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Tidak dapat disangka bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini. Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Hani Nurhayati, M.T selaku dosen pembimbing 1 skripsi, yang selalu memberikan arahan, materi dan juga bimbingan dengan ilmu yang beliau miliki, dan juga terima kasih atas kesabarannya telah membimbing saya sampai selesai.

5. Roro Inda Melani, M.T, M.Sc selaku dosen pembimbing 2 skripsi, yang selalu membimbing, mendukung, dan mengarahkan saya selama masa penulisan skripsi ini.
6. Fresy Nugroho, M. T selaku ketua penguji, saya ucapkan terima kasih atas kebijaksanaan, wawasan, dan kontribusi bapak dalam meningkatkan pemahaman saya tentang topik yang diuji, dan berharap dapat memanfaatkannya untuk pengembangan diri saya di masa depan
7. Fajar Rohman Hariri, M.Kom selaku penguji 1, terima kasih yang sebesar-besarnya atas waktu dan usaha bapak dalam melakukan penilaian dan evaluasi terhadap penelitian saya. Dengan memberikan pandangan kritis dan umpan balik yang berharga, bapak telah membantu saya untuk melihat kekurangan dan potensi pengembangan lebih lanjut.
8. Prof. Dr. Hj. Sutiah, M.Pd dan Bapak Maskun, S.Pd. yang telah membantu saya dalam memotivasi dan mendorong menyelesaikan penulisan ini.
9. Ike Listia Ningsih selaku penyemangat dan juga menemani selama penulisan skripsi ini, saya ucapkan terima kasih banyak telah memberikan semangat dan juga meluangkan waktunya dalam pengerjaan skripsi hingga selesai sampai detik ini.
10. Pujo Hastowo Ardi, selaku teman kos-kosan dan juga teman kuliah yang telah menemani dalam penulisa skripsi ini.
11. Emha Ahdan Fahmi Elmuna selaku teman perkuliahan di malang yang sudah mendorong saya untuk segera menyelesaikan penulisan ini.

12. M. Ali Zamroni selaku teman ma'had dan teman pondok yang sudah menemani saya dalam penulisan skripsi ini.
13. Nuruh Hidayatun Nafisah terima kasih atas bantuan doa dan dorongan semangat hingga saya telah menyelesaikan skripsi ini.
14. Segenap sivitas akademika Program Studi Teknik Informatika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
15. Ayah tercinta dan ibu tercinta Saya bersyukur atas kasih sayang, pemahaman, dan kesabaran yang engkau tunjukkan kepada saya. Kata-kata tidak cukup untuk mengungkapkan betapa berharganya peran engkau dalam hidup saya.
16. Keluarga Arjuna Angkatan 2018 Ponpes Al-Hikam Malang yang sudah memberikan semangat dan mendokan saya.
17. Guru-guru yang telah mendoakan saya diwaktu saya melakukan ujian, semoga selalu dalam lindungan Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan penelitian yang telah dilakukan masih jauh dari kata sempurna, karena kesempurnaan hanya milih Allah semata. Maka dari itu penulis memohon maaf jika ada kekurangan selama proses pembuatan skripsi ini.

Malang, 23 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II STUDI PUSTAKA	10
2.1 Penelitian Terkait.....	10
2.2 Tanaman Padi	15
2.2.1 Pengertian Tanaman Padi.....	16
2.2.2 Hama Tanaman Padi	18
2.3 Artificial Neural Network.....	20
2.3.1 <i>Artificial Neural Network Multilayer</i>	23
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI	25
3.1 Desain Sistem	25
3.2.1 Dataset.....	26
3.2.2 Kombinasi Data set dengan Nilai Biner.....	29
3.2.3 Tahapan Metode Penelitian.....	30

3.2.4	Perhitungan Manual <i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	34
3.2	Implementasi	40
3.2.1	Implementasi <i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	41
3.3	Skenario Uji Coba	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Hasil.....	49
4.1.1	Skenario Uji Coba 1 (90 : 10)	50
4.1.2	Skenario Uji Coba 2 (80 : 20)	50
4.1.3	Skenario Uji Coba 3 (70 : 30)	51
4.1.4	Skenario Uji Coba 4 (60 : 40)	51
4.1.5	Skenario Uji Coba 5 (50 : 50)	52
4.1.6	Tampilan UI Diagnosa Pada WEB	53
4.2	Pembahasan	56
4.3	Integrasi Islam	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh ANN Sederhana.....	21
Gambar 2. 2 Jaringan saraf tiruan banyal lapisan (Siahaan et al., 2020)	22
Gambar 2. 3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan Multilayer (Hartono et al., 2020). 23	
Gambar 3. 1 Desain Sistem.....	25
Gambar 3. 2 Tahapan Proses Penelitian.....	31
Gambar 3. 3 Arsitektur ANN pada Diagnosa Hama Tanaman Padi.....	42
Gambar 4. 1 Tampilan Sitem Diagnosa Hama Tanaman Padi.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Peneliti Terdahulu	10
Tabel 2. 2 Perbandingan peneliti yang terdahulu dengan yang sekarang	13
Tabel 3. 1 Jenis Gejala Pada Tanaman Padi	27
Tabel 3. 2 Target (Hama Tanaman Padi)	28
Tabel 3. 3 Kombinasi data biner dengan nilai 0 dan 1 sebanyak 17 pola	30
Tabel 3. 4 Kasus Hama tanaman padi yang terjadi	32
Tabel 3. 5 Gejala Yang Dialami	33
Tabel 3. 6 Data Normalisasi	43
Tabel 3. 7 Implementasi Data	44
Tabel 4. 1 Parameter Percobaan Proses Testing Skenario Uji Coba 1	50
Tabel 4. 2 Parameter Percobaan Proses Testing Skenario Uji Coba 2	51
Tabel 4. 3 Parameter Percobaan Proses Testing Skenario Uji Coba 3	51
Tabel 4. 4 Parameter Percobaan Proses Testing Skenario Uji Coba 4	52
Tabel 4. 5 Parameter Percobaan Proses Testing Skenario Uji Coba 5	52
Tabel 4. 6 Masukan dan Hasil Uji Coba	55
Tabel 4. 7 Hasil Pelatihan dan Pengujian Skenario Uji Coba ANN Multilayer ...	56
Tabel 4. 8 Hasil Proses Training dan Akurasi Testing Terbaik	57

ABSTRAK

Alfarisi, Faishal. 2023. **Diagnosa Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode *Artificial Neural Network***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Hani Nurhayati, M.T (II) Roro Inda Melani, M.T, M.Sc.

Kata kunci: *Artificial Neural Network (ANN) multilayer, Tanaman padi, Hama tanaman padi, Diagnosa hama, Akurasi.*

Diagnosa hama pada tanaman padi merupakan faktor kritis dalam upaya perlindungan tanaman dan peningkatan hasil panen. Dalam penelitian ini, kami menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN) multilayer* untuk mendiagnosis hama tanaman padi dengan menggunakan perbandingan data latih sebesar 90% dan data uji sebesar 10%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja model *ANN multilayer* dalam mengidentifikasi dan mendiagnosa hama pada tanaman padi. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai jenis gejala dan jenis hama yang umumnya menyerang tanaman padi. Data tersebut dibagi menjadi data latih dan data uji, dengan perbandingan 10% : 90%. Model *ANN multilayer* dikembangkan dan dilatih menggunakan data latih, kemudian diuji menggunakan data uji untuk mengevaluasi akurasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *ANN multilayer* yang dikembangkan mencapai tingkat akurasi 99.85% dalam mendiagnosis hama tanaman padi. Hal ini menunjukkan bahwa model *ANN multilayer* mampu mengklasifikasikan dengan tepat setiap jenis hama yang dihadapi. Dalam pengujian yang dilakukan, model *ANN* mampu memberikan prediksi yang akurat dan konsisten. Temuan ini menunjukkan potensi penggunaan metode *ANN multilayer* dalam mendiagnosis hama tanaman padi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model *ANN* yang kami kembangkan memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengklasifikasikan data dan mendiagnosis hama pada tanaman padi secara konsisten.

ABSTRACT

Alfarisi, Faishal. 2023. **Diagnosis of Rice Plant Pests Using Artificial Neural Network Method.** Undergraduate Thesis. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisors: (I) Hani Nurhayati, M.T (II) Roro Inda Melani, M.T, M.Sc.

Pest diagnosis in rice plants is a critical factor in efforts to protect plants and increase yields. In this study, we used the *multilayer Artificial Neural Network (ANN) method* to diagnose pests in rice plants using a comparison of 90% training data and 10% test data. The purpose of this study was to evaluate the performance of the *multilayer ANN model* in identifying and diagnosing rice pests. The dataset used in this study consisted of various types of symptoms and types of pests that generally attack rice plants. The data is divided into training data and test data, with a ratio of 10% : 90%. The *multilayer ANN* model was developed and trained using training data, then tested using test data to evaluate its accuracy. The results showed that the developed *multilayer ANN model achieved an accuracy rate of 99.85% in diagnosing rice plant pests*. This shows that the *multilayer ANN model* is able to correctly classify each type of pest encountered. In the tests carried out, the *ANN model* is able to provide accurate and consistent predictions. These findings indicate the potential of using the *multilayer ANN method* in diagnosing rice pests with a high degree of accuracy. This shows that the *ANN model* that we have developed has a very good ability to classify data and diagnose pests in rice plants consistently.

Keywords: Multilayer Artificial Neural Network (ANN) , Rice plants, Rice pests, Pest diagnosis, Accuracy.

الفارسي، فانشال. ٢٠٢٣. تشخيص آفات نبات الأرز باستخدام طريقة الشبكة العصبية الاصطناعية. رسالة بكالوريوس. قسم هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الدولية مالانج. المشرفون: (١) هاني نور هياتي، م.ت (٢) رورو إندا ميلاني، م.ت، ماجستير العلوم.

.كاتا كوني: الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) متعددة الطبقات ، تانامان بادي ، هاما تانامان بادي ، دياغوسا هاما ، أكوراسي.

يعد تشخيص الآفات في نباتات الأرز عاملاً حاسماً في الجهود المبذولة لحماية النباتات وزيادة الغلة. في هذه الدراسة ، استخدمنا طريقة الشبكة العصبية الاصطناعية متعددة الطبقات (ANN) لتشخيص الآفات في نباتات الأرز باستخدام مقارنة 90٪ من بيانات التدريب و 10٪ من بيانات الاختبار. كان الغرض من هذه الدراسة هو تقييم أداء نموذج ANN متعدد الطبقات في تحديد وتشخيص آفات الأرز. تتكون مجموعة البيانات المستخدمة في هذه الدراسة من أنواع مختلفة من الأعراض وأنواع الآفات التي تهاجم نباتات الأرز بشكل عام. تنقسم البيانات إلى بيانات تدريب وبيانات اختبار ، بنسبة 10٪: 90٪. تم تطوير نموذج ANN متعدد الطبقات وتدريبه باستخدام بيانات التدريب ، ثم اختباره باستخدام بيانات الاختبار لتقييم دقته. أظهرت النتائج أن نموذج ANN المطور متعدد الطبقات حقق معدل دقة 99.86٪ في تشخيص آفات نبات الأرز. يوضح هذا أن نموذج ANN متعدد الطبقات قادر على التصنيف الصحيح لكل نوع من الآفات التي يتم مواجهتها. في الاختبارات التي تم إجراؤها ، نموذج ANN قادر على تقديم تنبؤات دقيقة ومتسقة. تشير هذه النتائج إلى إمكانية استخدام طريقة ANN متعددة الطبقات في تشخيص آفات الأرز بدرجة عالية من الدقة. يوضح هذا أن نموذج ANN الذي طورناه يتمتع بقدرة جيدة جداً على تصنيف البيانات وتشخيص الآفات في نباتات الأرز باستمرار.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa*) adalah salah satu tanaman pangan utama yang memiliki peranan penting dalam perekonomian dan ketahanan pangan global. Padi merupakan tanaman yang telah dikembangkan sejak ribuan tahun yang lalu dan menjadi makanan pokok bagi masyarakat di banyak negara.

Menurut (Fuller, 2020), padi telah dikenal dan dibudidayakan sejak 8.000 hingga 10.000 tahun yang lalu di daerah yang sekarang dikenal sebagai Tiongkok dan India. Budidaya padi kemudian menyebar ke seluruh Asia dan negara-negara lain di dunia. Padi juga memiliki peranan penting dalam menjaga kelestarian lingkungan. Menurut (Desai et al., 2019), tanaman padi dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengatur kualitas air dalam ekosistem pertanian melalui mekanisme seperti penyerapan karbon dan pengendalian aliran air.

Padi juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Menurut sebuah laporan oleh FAO (Organisasi Pangan dan Pertanian, 2021), padi adalah tanaman pangan yang paling banyak dibudidayakan di dunia dan memberikan penghidupan bagi jutaan petani. Di beberapa negara, produksi dan perdagangan padi juga menjadi sumber pendapatan yang signifikan bagi perekonomian nasional.

Pertanian merupakan salah satu sektor terbesar dalam kehidupan dan hampir dimiliki oleh setiap ekonomi negara yang berkembang. Indonesia merupakan salah satu daerah agraris, dimana sebagian besar seluruh penduduknya bertempat tinggal

di perdesaan dengan memiliki pekerjaan atau mata pencaharian sebagai petani. Masyarakat Indonesia pada dasarnya mengkonsumsi hasil pertanian untuk makanan pokok utama mereka. Pertanian di Indonesia perlu meningkatkan produksinya semaksimal mungkin agar menjadi produksi yang sangat maju dalam swasembadanya, akan tetapi rintangan untuk mencapai hal itu sangat besar karena memiliki luas wilayah pertanian yang semakin lama semakin sempit yang dikarenakan adanya pembangunan-pembangunan, penyimpangan iklim, pengembangan komoditas, teknologi yang belum modern dan masalah yang sangat terpengaruh dalam pertanian adalah adanya gangguan dari hama atau penyakit dari sebuah tumbuhan yang sedang dibudidayakan. Hasil panen dan juga hasil produksi tanaman padi di Indonesia khususnya belum bisa memenuhi target kebutuhan penduduk yang dikarenakan ada di beberapa daerah yang masih mengalami kekurangan dalam hal pangan (World Bank, 2010).

Pertanian sangatlah penting bagi kehidupan manusia. Di Jawa Timur sebagai sentra beras atau produksi beras yang sangat besar yang berdampak besar pada swasembada di Indonesia. Ini dikarenakan makanan merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Pangan juga merupakan produk pertanian dan setiap tahunnya kebutuhan pangan sangatlah meningkat karena banyaknya pertumbuhan penduduk. Hal ini sering terjadi karena sangat banyak kerugian petani yang dikarenakan adanya serangan hama pada tanaman dan itu salah satu faktor terbesar bagi petani ketika gagal panen. Faktanya ketika hama tanaman menyerang belum mencapai tahap lebih parah dan meluas saat penyerangan, itu biasanya dimulai dengan gejala-

gejala yang ringan. Akan tetapi petani sering mengabaikannya karena mereka tidak tahu dan percaya bahwa gejala ini nantinya akan hilang dengan sendirinya.

Hama tanaman padi merupakan faktor utama penyebab rendahnya produktivitas tanaman yang dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan kegagalan pada pertanian. Banyak hama tanaman padi yang sering menyerang pada lahan pertanian (Institute International Rice Research, 2011).

Hama tanaman padi merujuk pada organisme atau gangguan yang merugikan tanaman padi dengan mengganggu pertumbuhan, perkembangan, dan hasil panen. Hama-hama tersebut dapat berupa serangga, penyakit, gulma, maupun organisme pengganggu lainnya yang mengakibatkan kerugian pada tanaman padi.

Hama serangga padi, misalnya, dapat menyebabkan kerusakan langsung dengan mengonsumsi daun, batang, akar, atau biji padi. Contoh hama serangga yang umum meliputi wereng coklat (*Nilaparvata lugens*), wereng hijau (*Nephotettix spp.*), dan penggerek batang padi (*Scirpophaga spp.*) (Food and Agriculture Organization (FAO), 2019). Penyakit tanaman padi juga dapat menjadi hama yang signifikan. Penyakit seperti blast (*Pyricularia oryzae*) dan hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*) dapat menyebabkan kerugian besar pada tanaman padi (Brar, D. S., & Khush, 2018). Gulma juga dapat menjadi hama tanaman padi dengan bersaing untuk sumber daya seperti air, nutrisi, dan cahaya matahari. Beberapa gulma umum yang menginfeksi pertanaman padi antara lain rumput teki (*Echinochloa crus-galli*), gulma air (*Cyperus spp.*), dan paspalum (*Paspalum spp.*) (Clay, 2021). Berkaitan dengan dengan hal tersebut terdapat firman Allah di dalam Al-Qur'an surat Al-Waqiah ayat 65.

لَوْ نَشَاءُ لَجَعَلْنَاهُ حُطَامًا فَظَلْتُمْ تَفَكَّهُونَ ۗ

“*Sekiranya Kami kehendaki, niscaya Kami hancurkan sampai lumat; maka kamu akan heran tercengang*” (Q.S Al-Waqiah (56): 65).

Menurut (Imam Jalaluddin Al-Mahalli, 2016) (Kalau Kami kehendaki, benar-benar Kami jadikan dia kering lagi keropos) maksudnya, tumbuhan yang kalian tanam itu menjadi kering tak ada biji dan isinya (maka jadilah kalian) pada asalnya lafal Zhaltum adalah Zhaliltum, lalu huruf Lam yang berharakat dibuang demi untuk meringankan bunyi sehingga jadilah Zhaltum, yakni jadilah kalian pada keesokan harinya (heran tercengang) keheranan karena melihat hal tersebut. Lafal Tafakkahuuna asalnya Tatafakkahuuna, lalu salah satu dari kedua huruf Ta dibuang sehingga menjadi Tafakkahuuna. Kemudian dijelaskan oleh Allah bahwa walaupun tanaman tersebut sangat baik pertumbuhan dan buahnya yang menimbulkan harapan untuk mendatangkan keuntungan berlimpah-limpah, namun apabila Allah menghendaki lain daripada itu, maka tanaman yang diharapkan itu dapat berubah menjadi tanaman yang tidak berbuah, hampa atau terserang berbagai macam penyakit dan hama, seperti hama wereng, hama tikus, dan sebagainya, sehingga pemiliknya tertegun dan merasa sedih, karena keuntungannya dalam sekejap mata menjadi kerugian yang luar biasa. Sedang untuk membayar berbagai macam pengeluaran seperti ongkos-ongkos mencangkul, menanam, menyiram, memupuk, dan membersihkan rumput merupakan beban berat dan merugikan baginya.

Pengendalian hama tanaman padi melibatkan berbagai strategi, termasuk penggunaan pestisida, metode budidaya yang tepat, pemilihan varietas tahan hama, pengaturan keberadaan predator alami, serta penggunaan praktik pertanian yang

berkelanjutan (Savary et al., 2019). Banyak kerugian yang diakibatkan karena terlambat untuk didiagnosis, jadi ada sebagian petani yang tidak mengetahui jenis hama yang menyerang tanaman padinya, sehingga penanganannya dilakukan seadanya dan tidak sesuai prosedur yang seharusnya (Aeni, 2018).

Dari permasalahan diatas dapat dirumuskan suatu masalah, yaitu bagaimana membuat sistem pengelompokan hama pada tanaman padi, dan kemudian dengan adanya sistem ini dapat memberikan kemudahan bagi Dinas Pertanian maupun petani untuk mengetahui sebuah hama pada tanaman padi tersebut.

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk melakukan pengelompokan ini adalah dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN)* yaitu bertujuan untuk mengetahui atau mendeteksi gejala-gejala dalam tanaman padi tersebut sehingga bisa mengetahui hama tanaman padi yang telah dialaminya. Dalam menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN)* ini mampu melakukan diagnosis pengumpulan sebuah data-data berupa jenis maupun gejala yang nantinya akan didapat hasil secara relatif dan lebih akurat, yang pada akhirnya bermanfaat sebagai acuan dalam penanganan terhadap hama pada tanaman padi.

Menurut penelitian (Metwally et al., 2018) yang mengambil tema tentang Diagnosis Virus Hepatitis Menggunakan metode *Artificial Neural Network* memiliki tingkat akurasi keseluruhan sebesar 98.44% pada metode *Artificial Neural network* yang berkinerja dengan baik, dan juga pada penelitian (Al-Massri et al., 2018) yang mengambil sebuah tema tentang Prediksi Klasifikasi Kanker SBRC T juga menggunakan metode *Artificial Neural Network* memiliki tingkat keakuratan mencapai 100%. Jadi metode *Artificial Neural Network (ANN)* ini akan membantu

menyelesaikan sebuah masalah tersebut agar menjadi lebih efisien, efektif dan memiliki akurasi yang sangat bagus dalam menangani sebuah gejala terhadap tanaman padi.

Sehingga, berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas maka pada proposal ini diajukan penelitian dengan judul Diagnosa Hama Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode *Artificial Neural Networks (ANN)*. Hasil penelitian ini harapannya mampu mempermudah petani dalam mengetahui hama padi yang berada di lahan pertaniannya, mudah dalam penggunaan, dapat meningkatkan produktivitas dan kualitasnya akan lebih baik. Dengan adanya sistem diagnosa hama tersebut petani diharapkan menjadi lebih mudah dalam mendapatkan informasi mengenai hama padi di lahan pertaniannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah tertulis diatas, maka dari itu timbul sebuah pernyataan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah dalam penelitian ini yang mengambil tema diagnosa hama tanaman padi bisa menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN)* ?
2. Bagaimana tingkat keakuratan pada metode *Artificial Neural Network (ANN)* dalam mendiagnosa jenis hama tanaman padi ?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan permasalahan yang ada pada penelitian ini dilakukan untuk memfokuskan pada permasalahan penelitian yang diteliti sehingga tidak keluar dari permasalahan diluar penelitian.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini mengambil 8 jenis hama tanaman padi
2. Pengambilan sampel data hama tanaman padi dan gejala pada Dinas Pertanian Kabupaten Lamongan.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Artificial Neural Network (ANN) feed forward* menggunakan *Multilayer*
4. Jumlah masukan yang digunakan sebanyak 17 masukan yang berupa gejala dan keluaran sebanyak 8 keluaran berjenis hama.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian yang ada pada penulisan ini adalah sebagai berikut.

1. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem pengelompokan hama pada tanaman padi dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN)* untuk mengidentifikasi jenis hama berdasarkan gejala yang muncul.
2. Penelitian ini bertujuan mempermudah petani dalam mengenali hama pada tanaman padi dengan sistem diagnosa yang dibangun, sehingga mereka dapat mengambil langkah penanganan yang efektif dan efisien.

3. Penelitian ini juga bertujuan meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani tentang hama pada tanaman padi melalui identifikasi gejala dan hama yang terkait.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, antara lain:

Melalui diagnosa gejala-gejala hama, petani atau pengguna dapat mengidentifikasi hama yang sedang menyerang tanaman padi. Hal ini penting untuk menentukan tindakan pengendalian yang tepat. Setiap hama memiliki siklus hidup dan kebiasaan yang berbeda, sehingga dengan mengetahui jenis hama yang tepat, Anda dapat mengambil tindakan yang lebih efektif dan spesifik.

Melalui diagnosa gejala-gejala hama, petani dapat menilai tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh hama pada tanaman padi. Pengetahuan tentang tingkat kerusakan ini penting dalam menentukan prioritas tindakan pengendalian. Jika kerusakan parah, langkah-langkah pengendalian yang lebih agresif mungkin diperlukan untuk mencegah kerugian yang lebih besar.

Penelitian tentang diagnosa hama tanaman padi dapat membantu pengembangan metode diagnosa yang lebih akurat dan efektif. Ini melibatkan studi mendalam tentang berbagai gejala yang ditimbulkan oleh hama pada tanaman padi serta penyebab yang mendasarinya. Dengan demikian, penelitian ini dapat membantu meningkatkan kemampuan petani dan ahli pertanian dalam

mengenali dan membedakan gejala yang muncul, sehingga pengendalian hama dapat dilakukan dengan lebih tepat dan efisien.

BAB II

STUDI PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan beberapa hal yang berkaitan dengan tinjauan pustaka atau studi literatur, penelitian terdahulu dan dasar teori yang digunakan untuk mendukung penelitian ini. Hal tersebut didapatkan dari beberapa referensi yang berkaitan dengan tema yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 Penelitian Terkait

Pada proses penelitian ini yang akan dilakukan untuk keperluan beberapa penelitian terdahulu sebagai tunjangan dan pemahaman bagi penulis untuk mendapatkan informasi dan pemikiran tambahan yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. Oleh sebab itu, penulis mengumpulkan beberapa referensi penelitian terdahulu terkait permasalahan yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut daftar referensi penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan tema penelitian ini dan ditulis dalam bentuk tabel.

Tabel 2. 1 Peneliti Terdahulu

Peneliti	Judul	Metode	Variabel	Hasil
(Metwally et al., 2018)	Daagnosis virus hepatitis dengan menggunakan jaringan saraf tiruan	Metode yang digunakan adalah : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Feed forward</i> 	Variabel input : <ol style="list-style-type: none"> 1. Patient's Age 2. Patient's Gender 3. Steriod 4. Antivirals 5. Fatigue 	Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah Metode <i>Artificial Neural Network</i> menggunakan model algoritma <i>feed forward backpropagation</i>

			6. Malaise 7. Anorexia 8. Liver Big 9. Liver Firm 10. Spleen Palpable 11. Spiders 12. Ascities 13. Varices 14. Bilirubin 15. Alkaline Phosphatase 16. SGOT 17. Albumin 18. Prothrombin Time 19. Histology Variabel output : 1. Hidup 2. Meninggal	untuk pelatihan. Faktor model diperoleh dari catatan pasien. Model diuji dan hasil akurasi keseluruhan adalah 98,44%.
(Al-Massri et al., 2018)	Prediksi klasifikasi kanker SBRCT menggunakan jaringan saraf tiruan	Metode yang digunakan peneliti ini adalah : <i>Just Neural Network (JNN)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel Input sebanyak 12 input • Variabel Output terdapat 2 output yang mewakili 4 jenis penyakitnya 	Dalam penelitian ini menunjukkan beberapa hasil dengan menggunakan metode yang telah dipakai dalam penelitiannya diantaranya sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> • Pada penelitian ini dalam menggunakan metode <i>ANN</i> dilatih, divalidasi, diuji, dan keakuratannya 100%. <i>Just Neural Network (JNN)</i> digunakan untuk pelatihan,

				<p>penilaian, dan pengujian.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dataset terdiri dari 3017 sampel. Jenis tumor termasuk: <i>Ewing Sarcoma (EWS)</i>, <i>habdomyosarcoma (RMS)</i>, <i>Neuoblastoma (NB)</i>, <i>Burkitt's lymphoma (BL)</i>.
(Damanik et al., 2019)	<p>Diagnosa penyakit kulit pada anjing dengan algoritma <i>Multilayer Perceptron</i></p>	<p>Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Feedforward</i> • <i>Backpropagation</i> • <i>MSE (Mean Square Error)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel Input sebanyak 20 jenis yaitu dengan ciri-ciri gejala • Variabel Output sebanyak 8 jenis penyakit 	<p>Metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Perceptron Multilayer (MLP)</i>. <i>MLP</i> digunakan untuk mempelajari 8 jenis penyakit kulit, dan 20 gejala penyakit pada anjing. Data pelatihan ini yang terdiri dari 22 kasus. Pengujian dengan menggunakan 10 layar tersembunyi dan maksimal yaitu 100, dan menghasilkan nilai kesalahan akhir yang sangat rendah, yaitu yang pertama menggunakan $MSE = 0,01494$ dan yang kedua menggunakan $RMSE = 0,12223$ untuk mendiagnosis penyakit secara akurat. Semua data yang dikumpulkan</p>

				mulai data pelatihan dan data pengujian telah ditentukan secara akurat
(Wajeeh et al., 2018)	Memprediksi kanker paru DNA menggunakan jaringan saraf tiruan	Dalam penelitian ini menggunakan 2 metode dalam <i>Meural Network</i> yaitu : <ul style="list-style-type: none"> • ANN • JNN 	Variabel dalam penelitian ini menggunakan banyak kategori dalam diagnosa penyakit kankeryaitu sebanyak 3 pencegahan : <ol style="list-style-type: none"> 1. Adenokarsinoma 2. Karsinoma sel skuamosa 3. Karsinoma sel besar 	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam makalah ini, model ANN yang diimplementasikan untuk memprediksi Kanker Paru DNA telah dilatih, divalidasi, diuji, dan keakuratannya mencapai 100%. • Dataset berisi 2 Kelas: 139 adenokarsinoma dan 17 sampel paru normal. Sampel pelatihan terdiri dari 103 pelatihan dan 53 sampel tes.

Pada setiap penelitian ini terdapat beberapa perbedaan dan persamaan dengan peneliti yang terdahulu. Adapun persamaan dan perbedaannya adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 2 Perbandingan peneliti yang terdahulu dengan yang sekarang

Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
(Metwally et al., 2018)	Daagnosis virus hepatitis dengan menggunakan jaringan saraf tiruan	<ul style="list-style-type: none"> • Dengan metode yang di dapat dari penelitian sebelumnya oleh peneliti ini tidak dicantumkan hasil akurasi yang tepat 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis metode yang di gunakan yaitu algoritma : <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Probabilistic Neural Network</i> (PNN) 2. <i>Backpropagation</i>

		<ul style="list-style-type: none"> • Variabel yang di dapat hanya dari rumah sakit dengan persyaratan yang simpel seperti patologi, radiologi, kardiologi, onkologi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variabel yang di gunakan sebanyak 19 variabel yang di dapat dari data pasien secara langsung • Output yang dihasilkan hanya 2 kemungkinan yaitu antara meninggal dan tidak meninggal pada pasien yang diuji
(Al-Massri et al., 2018)	Prediksi klasifikasi kanker SBRCT menggunakan jaringan saraf tirun	<p>Dalam penelitian ini memiliki variabel output yang sama yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ewing Sarcoma</i> (EWS), 2. <i>Rhabdomyosarcoma</i> (RMS) 3. <i>Neuroblastoma</i> (NB), 4. <i>Burkitt's lymphoma</i> (BL). 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis metode yang terdapat pada penelitian tersebut adalah <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>gradient-based training</i>, 2. <i>fuzzy logic</i>, 3. <i>genetic algorithms</i> 4. <i>Bayesian methods</i>
(Damanik et al., 2019)	Diagnosa penyakit kulit pada anjing dengan algoritma <i>Multilayer Perceptron</i>	<p>Dalam penelitian ini peneliti memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya yaitu dengan menggunakan algoritma yang sama yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Feedforward</i> • <i>Backpropagation</i> 	<p>Untuk pengujian dalam penelitian ini berbeda dengan peneliti sebelumnya yang tidak menggunakan algoritma pengujian yaitu algoritma :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>MSE (Mean Square Error)</i> • <i>RMSE (Root Mean Square Error)</i>
(Wajeeh et al., 2018)	Memprediksi kanker paru DNA menggunakan jaringan saraf tiruan	<p>Variabel yang digunakan sama-sama mengambil dari pedoman kesehatan yaitu 3 jenis kategori yang digunakan untuk penelitiannya yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adenokarsinoma 2. Karsinoma sel skuamosa 3. Karsinoma sel besar 	<p>Dalam penelitian yang sebelumnya dan yang sekarang ini peneliti hanya menggunakan satu metode dalam penelitiannya yaitu hanya menggunakan metode <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) akan tetapi tidak menggunakan</p>

			metode <i>Just Neural Network</i> (JNN)
--	--	--	---

Penelitian terdahulu cenderung mengandalkan metode konvensional dan terbatas pada sumber daya yang tersedia pada saat itu. Sementara itu, penelitian yang dilakukan sekarang mampu memanfaatkan teknologi dan kemajuan metodologi yang lebih mutakhir dengan tingkat akurasi yang menunjukkan sangat baik.

2.2 Tanaman Padi

Tanaman padi (*Oryza sativa*) adalah salah satu tanaman pangan penting di dunia dan merupakan sumber utama makanan bagi sebagian besar penduduk di Asia. Terdapat berbagai varietas padi yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan beragam. Kutipan terkini menyebutkan, "Penelitian terbaru fokus pada pengembangan varietas padi yang tahan terhadap perubahan iklim dan memiliki kualitas yang baik" (A. Susilo, 2022).

Beberapa serangan hama umum pada tanaman padi meliputi wereng punggung putih, penggerek batang, ulat grayak, penggerek tongkol, dan tikus padi. Wereng punggung putih, misalnya, menyebabkan kerusakan dengan menghisap cairan tanaman dan menyebarkan virus yang dapat merusak tanaman padi. Penggerek batang dan ulat grayak biasanya menggerek batang tanaman padi, sementara penggerek tongkol merusak tongkol padi yang masih muda. Tikus padi dapat merusak tanaman dengan menggali lubang dan makan batang padi (Arora, D., Singh & Bains, 2019).

2.2.1 Pengertian Tanaman Padi

Tanaman padi (*Oryza sativa*) adalah tanaman sereal yang merupakan sumber makanan pokok bagi sebagian besar penduduk di dunia. Dalam pembahasan ini, kami akan menguraikan karakteristik tanaman padi, siklus pertumbuhannya, faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta peran pentingnya dalam memenuhi kebutuhan pangan global. Kami juga akan membahas beberapa varietas padi yang penting dan strategi budidaya yang diterapkan untuk meningkatkan produksi padi secara berkelanjutan.

Sistem Pertanian Padi biasanya ditanam dalam sawah dengan sistem irigasi yang baik. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, telah ada pergeseran ke arah pertanian padi berbasis teknologi, seperti penggunaan drone untuk pemantauan lahan dan pemupukan presisi. Sebuah laporan terbaru menyatakan, "Penerapan teknologi pertanian cerdas pada tanaman padi dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan hasil panen" (Tanaka et al., 2022).

Perubahan Iklim memiliki dampak signifikan pada pertanian padi. Kutipan dari sebuah penelitian terkini menyatakan, "Perubahan suhu dan pola curah hujan yang tidak teratur telah mempengaruhi produktivitas tanaman padi di beberapa wilayah, menuntut pengembangan varietas tahan cuaca ekstrem" (Zheng et al., 2020).

Konsep pertanian padi berkelanjutan menjadi semakin penting dalam beberapa tahun terakhir. Kutipan dari sebuah artikel ilmiah menyebutkan, "Upaya terkini untuk meningkatkan keberlanjutan pertanian padi melibatkan pengurangan

penggunaan pestisida, pemanfaatan energi terbarukan, dan pengelolaan air yang efisien" (Mukhopadhyay et al., 2021).

Perkembangan terbaru dalam teknologi pengendalian hama telah membantu mengurangi kerugian akibat serangan hama pada tanaman padi. Sebuah kutipan mengungkapkan, "Penerapan teknologi biopestisida dan metode pengendalian hama terpadu dapat meningkatkan efektivitas pengendalian hama pada tanaman padi secara berkelanjutan"(Lee et al., 2023).

Tanaman padi terus mengalami perubahan dan peningkatan dalam upaya memenuhi tuntutan global akan keberlanjutan, efisiensi, dan ketahanan. Melalui penelitian dan pengembangan, para ilmuwan berusaha untuk meningkatkan produktivitas padi dan menjaga keberlanjutan sistem pertanian padi di masa depan.

Karakteristik morfologi tanaman padi, termasuk ukuran dan bentuk daun, sistem perakaran dan bunga. Kami juga akan membahas macam-macam padi yang umum ditanam, seperti padi gogo, padi sawah dan padi hibrida.

Siklus pertumbuhan padi yang meliputi fase vegetatif, fase berbunga dan fase pemasakan. Kami akan menjelaskan perubahan fisiologi yang terjadi selama setiap fase ini dan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi.

Faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan padi, seperti penyakit dan juga hama. Faktor-faktor manajemen yang perlu diperhatikan dalam budidaya padi, termasuk pemupukan, irigasi, dan pengendalian hama dan penyakit.

Peran padi dalam kepentingan pangan global. Kontribusi padi sebagai sumber karbohidrat, keberlanjutan pangan, pengurangan kemiskinan dan stabilitas ekonomi bagi negara-negara yang menggantungkan diri pada produksi padi.

Strategi budidaya padi seperti penerapan sistem pertanian organik, penggunaan varietas unggul, pengelolaan air yang efisien, dan pengendalian hama dan penyakit secara terpadu.

Kita ketahui bersama bahwa beras sumber makanan pokok hampir hampir 90 % manusia dan setiap tahunnya terus mengalami peningkatan permintaan akan kebutuhan beras yang diakibatkan oleh terus meningkatnya jumlah penduduk (Hartmann & Carleo, 2019).

2.2.2 Hama Tanaman Padi

Hama tanaman padi melibatkan identifikasi jenis-jenis hama yang menyerang tanaman padi, tingkat keparahan serangan hama, dan strategi pengendalian yang telah dilakukan. Penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi beberapa hama penting pada tanaman padi, seperti kutu daun (*Nilaparvata lugens*), wereng batang cokelat (*Scirpophaga incertulas*), dan penggerek pucuk (*Chilo suppressalis*) (Rahayu, R. & Suryadi, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa hama-hama ini memiliki dampak signifikan terhadap produksi padi dan memerlukan pengendalian yang efektif.

Wawasan penting bagi para petani dan peneliti dalam menghadapi tantangan yang dihadapi oleh pertanian padi akibat perubahan iklim. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang hama serangga yang muncul dan strategi

pengelolaan yang tepat, upaya pengendalian hama pada tanaman padi dapat dilakukan secara efisien dan berkelanjutan. Hama serangga padi yang sedang muncul, seperti kutu daun, wereng punggung putih, pengorok daun, dan ulat grayak, serta memberikan pemahaman tentang faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi penyebaran mereka. Selain itu, penelitian ini juga membahas strategi pengelolaan yang efektif untuk mengendalikan hama-hama tersebut, termasuk penggunaan varietas tahan hama, penggunaan insektisida yang selektif, dan penerapan pendekatan pengelolaan hama terpadu *Integrated Pest Management* (IPM) (Sinha et al., 2020).

Dalam upaya mengendalikan hama tanaman padi, pendekatan pengendalian terpadu atau *Integrated Pest Management* (IPM) telah menjadi fokus penelitian. IPM menggabungkan penggunaan berbagai metode pengendalian yang meliputi metode biologis, fisik, dan kimiawi untuk mengurangi serangan hama dengan cara yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Gomez & Perez, 2019). Pendekatan ini dapat mencakup penggunaan agen pengendali hayati, seperti *parasitoid insekta* atau predator alami, serta penggunaan varietas tanaman padi yang tahan terhadap serangan hama. Pengelolaan terpadu hama tanaman padi (Integrated Pest Management/IPM) telah menjadi pendekatan yang penting dan berkelanjutan dalam mengendalikan serangan hama pada tanaman padi. IPM menggabungkan berbagai strategi pengendalian, termasuk pengendalian hayati, pengendalian mekanis, pengendalian budaya, dan penggunaan pestisida yang rasional (M., Naveed, M. et al., 2022).

Buku "*Insect Pests of Rice: Identification, Ecology, and Management*" oleh (Johnson & Smith, 2017) memberikan informasi rinci tentang identifikasi dan ekologi hama-hama yang sering menyerang tanaman padi. Buku ini mencakup informasi tentang siklus hidup hama, pola serangan, dan strategi pengendalian yang telah terbukti efektif. Menurut penulis ini, penggunaan metode pengendalian terpadu menjadi kunci dalam pengelolaan hama tanaman padi yang berkelanjutan.

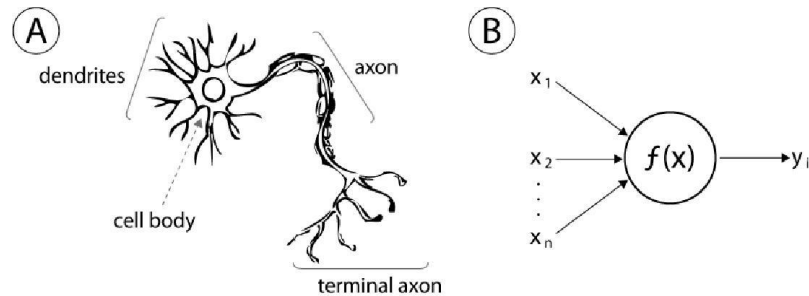
Dalam sebuah tinjauan artikel oleh Kumar dan Sharma (2017), mereka mengemukakan pentingnya pengendalian hama secara terintegrasi dan berkelanjutan dalam produksi padi. Penulis ini menyatakan, "Pendekatan pengendalian hama yang terintegrasi, yang mencakup kombinasi strategi budidaya, penggunaan varietas tahan hama dan pengendalian biologis merupakan solusi yang berkelanjutan untuk mengurangi kerugian akibat serangan hama pada tanaman padi" (Kumar & Sharma, 2017, p. 145).

2.3 Artificial Neural Network

Artificial Neural Network (ANN) adalah model komputasi yang terinspirasi oleh struktur dan fungsi jaringan saraf biologis. *ANN* terdiri dari jaringan neuron buatan yang saling terhubung dan dapat belajar dari data input untuk melakukan tugas-tugas seperti pengenalan pola, klasifikasi, regresi, dan pemrosesan bahasa alami (Li et al., 2022).

Para ilmuwan menciptakan algoritma matematis yang bekerja menyerupai pola kerja saraf (neuron) tersebut, maka digunakanlah nama *Artificial Neural Network (ANN)*, atau dalam Bahasa Indonesia biasa disebut Jaringan Saraf Tiruan

(JST). Gambar dibawah menggambarkan kemiripan arsitektur *ANN* dengan dengan sistem jaringan saraf pada tubuh manusia :



Gambar 2. 1 Contoh *ANN* Sederhana

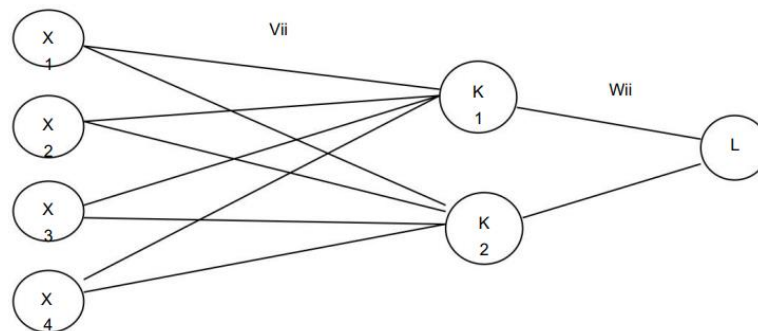
Label A pada gambar diatas merupakan struktur susunan sel neuron pada tubuh manusia. Sel neuron berfungsi sebagai pengantar informasi dari satu sel, ke sel lainnya dengan urutan sebagai berikut :

- Dendrit merupakan bagian yang berfungsi untuk menerima rangsangan atau informasi.
- Badan sel bertugas menerima dan mengakumulasikan rangsangan dari dendrit, memproses informasi tersebut dan lalu meneruskannya ke akson.
- Akson berfungsi meneruskan rangsangan yang telah diproses badan sel ke neuron lain.

Label B menggambarkan struktur *ANN*, dimana juga terdapat tiga bagian didalamnya yaitu *input layer* (x), *hidden layer* ($f(x)$) dan *output layer* (y). Informasi akan diterima oleh *input layer* menggunakan bobot yang ditentukan. Bobot akan dikumpulkan dan diakumulasikan oleh *hidden layer*. Kemudian hasil penjumlahan tersebut dibandingkan dengan *threshold* yang ditentukan sebagai nilai aktifasi.

Informasi yang masuk memenuhi syarat akan dilanjutkan ke *output layer* (I. N. da Silva, dkk 2017).

Jaringan Syaraf Tiruan memiliki beberapa lapisan yaitu lapisan masukan, lapisan keluaran dan lapisan tersembunyi. Lapisan tersembunyi memungkinkan jaringan untuk dapat menandai lebih banyak bentuk masukan dibandingkan dengan jaringan yang tidak memiliki lapisan tersembunyi. jaringan metode propagasi balik menggunakan 4 variabel sebagai input, 1 lapisan tersembunyi dengan 2 dan 1 area lapisan keluaran sebagai berikut:

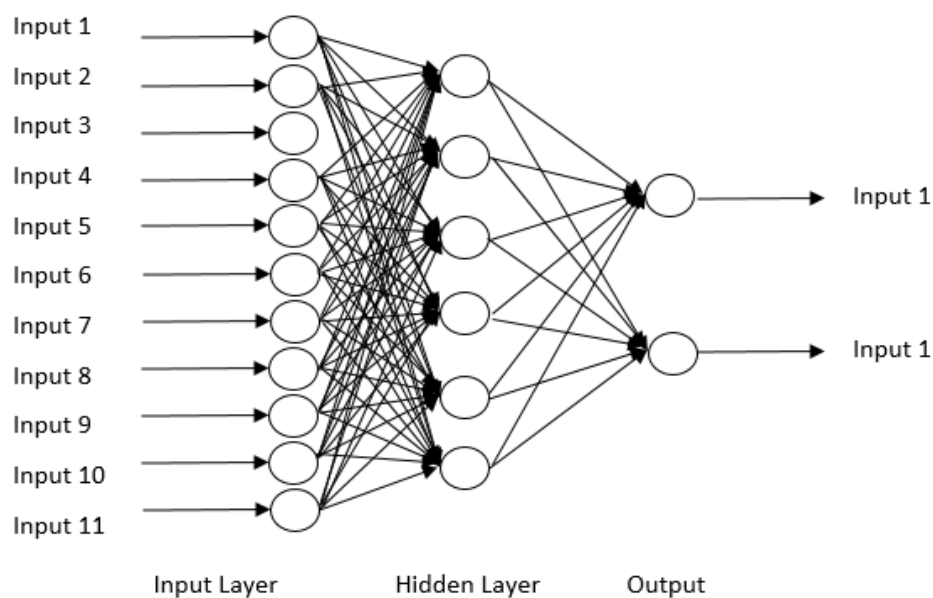


Gambar 2. 2 Jaringan saraf tiruan banyal lapisan (Siahaan et al., 2020)

Jaringan saraf yang akan dirancang adalah algoritma propagasi balik menggunakan fungsi aktivasi Sigmoid. Untuk melakukan perhitungan pada nilai keluaran aktual pada lapisan tersembunyi dan menghitung nilai keluaran sebenarnya pada lapisan keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang terdapat pada Jaringan Syaraf Tiruan (Siahaan et al., 2020).

2.3.1 Artificial Neural Network Multilayer

Multilayer Perceptron merupakan salah satu varian dari *Artificial Neural Network*. *Arsitektur MLP* dapat terdiri dari 1 atau lebih lapisan tersembunyi (*hidden layer*) (MZ Naf'an & J. Arifin, 2017). Proses pelatihan (*training*) pada *MLP* terdiri dari dua bagian utama yaitu perhitungan maju (*forward*) dan hitungan mundur (*backward*).



Gambar 2. 3 Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan *Multilayer* (Hartono et al., 2020)

Pada Gambar 2.3 merpaka perhitungan maju digunakan untuk menghitung *output* dari setiap lapisan tersembunyi berdasarkan nilai *input*, nilai bobot saat ini, dan berdasarkan fungsi aktivasi yang digunakan. Sedangkan hitungan mundur digunakan untuk memperbarui nilai bobot mengikuti nilai *error* yang telah ditentukan. Proses pelatihan akan berhenti ketika nilai *MSE (Mean Square Error)* dapat diterima.

Pendekatan jaringan saraf dimotivasi oleh jaringan saraf biologis. Kesimpulannya, neural network adalah suatu himpunan yang terhubung dengan unit input/output, dimana setiap koneksi memiliki nilai atau bobot yang terkait dengannya. Neural network juga memiliki beberapa fungsi yang dapat membuat algoritma ini populer pada level clustering.

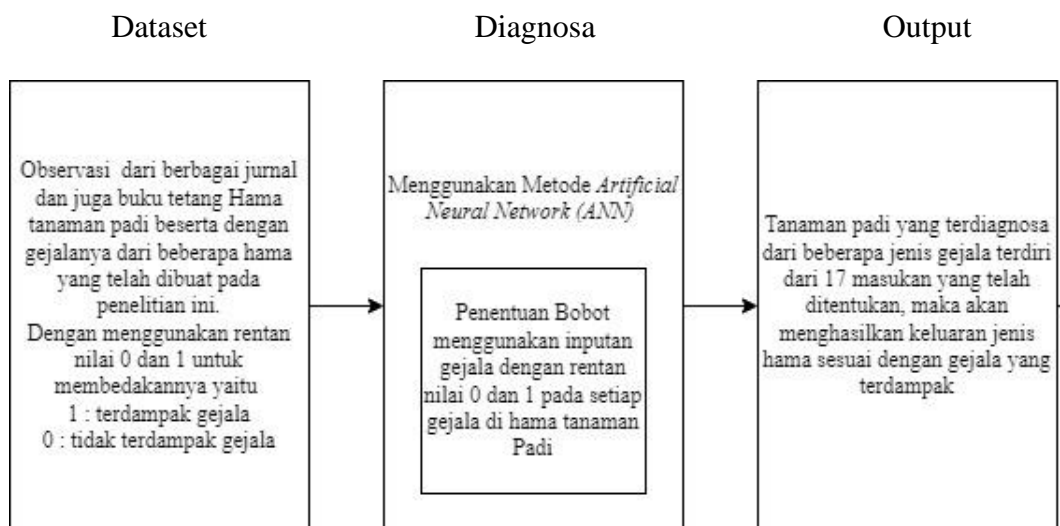
Pertama, jaringan saraf secara inheren paralel dan arsitektur pemrosesan terdistribusi. Kedua, jaringan saraf belajar dengan menyesuaikan bobot interkoneksi dengan data, ini memungkinkan jaringan saraf untuk menormalkan atau menstabilkan pola dan bertindak sebagai fitur ekstraktor untuk kelompok yang berbeda. Ketiga, jaringan saraf memproses vektor numerik dan membutuhkan pola objek untuk diwakili oleh fitur kuantitatif saja (Hartono et al., 2020).

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Desain Sistem

Pada Gambar 3.1 menunjukkan alur kerja dari sistem penelitian ini yaitu mulai pengumpulan data, diagnosa menggunakan Algoritma *Perceptron*, mendapatkan hasil (*Output*), dan evaluasi untuk menggunakan *Confusion Metrick*.



Gambar 3. 1 Desain Sistem

Pada Gambar 3.1 menunjukkan desain sistem yang terdiri dari tiga tahap utama, yaitu dataset, diagnosa, dan output. Tahap pertama, yaitu data set, berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang akan digunakan dalam proses diagnosa. Tahap ini menerima dan menyimpan data masukan yang diperlukan untuk analisis selanjutnya dengan nilai rentang 0 dan 1.

Setelah data dikumpulkan dan disimpan dalam dataset, tahap kedua, yaitu diagnosa, dilakukan. Pada tahap ini, sistem melakukan analisis terhadap data yang telah terkumpul untuk mengidentifikasi masalah atau mencari pola yang relevan. Proses diagnosa ini melibatkan penggunaan algoritma dan metode *Artificial Neural Netwok*.

Tahap terakhir dari desain sistem ini adalah *output*. Setelah proses diagnosa selesai, sistem menghasilkan *output* yang berisi hasil analisis atau informasi yang diperlukan yaitu jenis hama Tanaman Padi. *Output* ini dapat berupa Hasil yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan daignosa Hama Tanaman Padi.

Secara keseluruhan, gambar 3.1 menggambarkan sebuah sistem yang mengikuti tiga tahap utama, yaitu dataset, diagnosa, dan *output*. Sistem ini memanfaatkan data yang ada untuk melakukan analisis, mengidentifikasi masalah, dan menghasilkan informasi yang berguna bagi pengguna.

3.2.1 Dataset

Pada desain sistem yang telah dibuat di atas yaitu pada gambar 3.1 data yang dimasukkan berupa gejala – gejala yang dialami oleh tanaman padi mulai dari, akar, batang, daun dan buah. Tanaman padi merupakan tanaman yang sangat penting pada kehidupan makhluk hidup tentunya yaitu sebagai makanan setiap harinya. Namun tanaman padi yang ada pada daerah Kabupaten Lamongan ini sangat rentan terserang hama, ciri – ciri umum pada serangan hama tanaman padi ini adalah yang ditunjukkan pada tabel 3.1

Berikut adalah data-data yang dikumpulkan dari studi literatur berupa ciri-ciri gejala pada hama tanaman padi sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Jenis Gejala Pada Tanaman Padi

Kode Hama	Jenis Gejala Hama Pada Tanaman Padi
X1	Tanaman rusak bekas gigitan pada bagian batang hingga ambruk
X2	Tangkai buah padi mengalami kerusakan, tangkai patah dan sisa biji berjatuhan
X3	Warna daun berwarna kuning
X4	Pucuk tanaman layu dan mudah dicabut
X5	Tanaman kering hingga seperti mati
X6	Batang, tangkai dan helai daun yang rusak akibat bekas gigitan
X7	Pada batang muda terpotong – potong atau patah
X8	Terdapat bercak-bercak putih pada bekas tusukan
X9	Butir padi yang menjadi hampa
X10	Terlihat tanaman kering mengumpul pada satu lokasi dan melingkar
X11	Warna batang berwarna kuning
X12	Bibit hilang
X13	Daunnya terpotong dan mengapung
X14	Berkurangnya tanaman yang tegak/bertahan
X15	tidak meratanya ketahanan tanaman

X16	Malai mudah dicabut
X17	Terdapat bekas gerakan larva

Pada Tabel 3.1 variabel jenis gejala pada hama tanaman padi, yaitu jika x1 sampai x17 merupakan data masukan jenis gejala hama Tanaman Padi, ini berarti ada 17 jenis gejala yang diwakili oleh variabel x1 hingga x17. Penulis akan memberikan penjelasan umum tentang data masukan jenis gejala.

Data masukan jenis gejala dapat digunakan dalam berbagai konteks, seperti jenis kerusakan pada daun, buah, batang dan akar. Data ini biasanya digunakan untuk mengidentifikasi, mendiagnosis, atau mempelajari pola gejala yang terkait dari jenis Hama Tanaman Padi.

Pada pembahasan berikut merupakan jenis hama tanaman padi

Tabel 3. 2 Target (Hama Tanaman Padi)

Nomor Target	Nama Target
1	Hama Tikus
2	Hama Wereng
3	Hama Burung
4	Hama Penggerek Batang
5	Hama Keong Mas
6	Hama Walang Sangit
7	Hama Kepik
8	Hama Busuk Batang

Pada table 3.1 merupakan Diagnosa Hama mulai 1 sampai 8 yang disebutkan adalah serangkaian yang mungkin berhubungan dengan data keluaran jenis hama. Namun, tanpa informasi yang lebih spesifik tentang konteks atau latar belakang hipotesis ini, penulis tidak dapat memberikan penjelasan yang tepat. Diagnosa Hama umumnya merupakan asumsi atau dugaan yang diajukan untuk diuji melalui penelitian atau pengamatan.

Namun, jika berasumsi bahwa Diagnosa Hama 1 sampai 8 adalah jenis hama berdasarkan data keluaran.

3.2.2 Kombinasi Data set dengan Nilai Biner

Kombinasi data adalah proses menggabungkan dua atau lebih set data yang berbeda menjadi satu set data yang lebih lengkap dan komprehensif. Dalam praktiknya, kombinasi data melibatkan penggabungan entitas atau atribut yang serupa dari berbagai sumber data untuk membentuk satu set data yang lebih kaya informasi. Dengan menggunakan teknik-teknik seperti pencocokan, penggabungan, atau penggabungan lintas data, kombinasi data memungkinkan analisis yang lebih holistik dan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena yang terjadi.

Dari data yang telah penulis buat sebanyak 17 masukan dan 8 keluaran menjadikan data ini menjadi lebih kompleks dengan mengkombinasi data dari jumlah masukan dan keluaran dengan cara mengenerate dengan sisten dari python yang menghasilkan data sebanyak 131072 dari 2^{17} yaitu 2 adalah jumlah biner 0,1 dan 17 adalah jumlah pola dari bilangan biner yang sebanyak data masukan dari penelitian ini.

Berikut hasil kombinasi data sebanyak 131072:

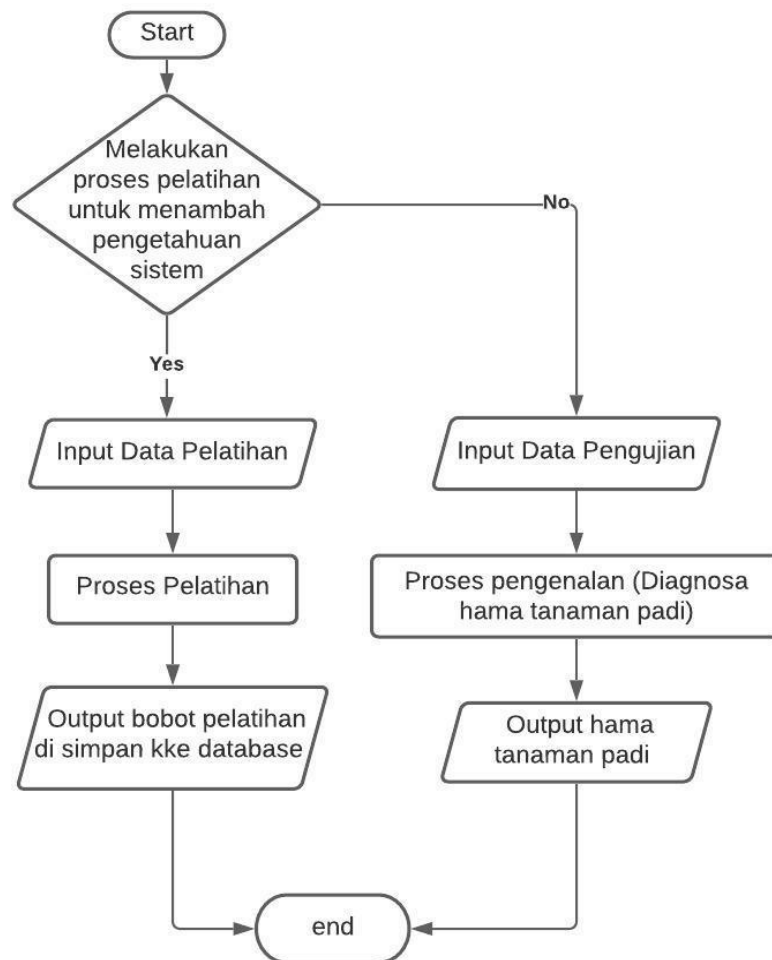
Tabel 3. 3 Kombinasi data biner dengan nilai 0 dan 1 sebanyak 17 pola

No	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 1 0	X 1 1	X 1 2	X 1 3	X 1 4	X 1 5	X 1 6	X1 7
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
...
131 068	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
131 069	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
131 070	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
131 071	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
131 072	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Dari kombinasi data 131072, akan dihasilkan sebuah set data yang akan digunakan dalam proses pengujian pada sistem, kombinasi tersebut merupakan campuran dari masukan jenis gejala dengan keluaran yang lebih dari 1 jenis hama.

3.2.3 Tahapan Metode Penelitian

Tahapan metode penelitian melibatkan beberapa langkah yang terstruktur untuk memperoleh data dan menganalisisnya dengan tujuan menjawab pertanyaan penelitian. Berikut adalah bagan tahapan metode penelitian ini :



Gambar 3. 2 Tahapan Proses Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari dua proses, yaitu proses pelatihan dan proses pengenalan (diagnosa) hama tanaman padi. Tahapan proses penelitian dapat dilihat pada gambar 3.2.

7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8

Proses perulangan akan berulang sebanyak maksimum *epoch*, yang telah ditentukan di awal. Dalam setiap perulangan *epoch* pada proses pelatihan akan terjadi hal berikut:

1. tahap *feedforward*: update semua nilai *neuron*, *z* dan kemudian nilai *y*.
2. tahap *backpropagation*: hitung nilai *error* *w* dan *v*.
3. tahap *update* bobot: ubah nilai bobot garis *w* dan *v*

Berikut merupakan proses diagnosa hama tanaman padi yang dilakukan di dalam aplikasi: Sebagai contoh, gejala yang dialami seperti terlihat pada tabel 3.4

Tabel 3. 5 Gejala Yang Dialami

Kode Gejala	Megalamai (Ya = 1, Tidak = 0)
X1	0
X2	0
X3	0
X4	0
X5	0
X6	0
X7	0
X8	0
X9	0
X10	0
X11	0

X12	1
X13	1
X14	1
X15	1
X16	0
X17	0

Seperti pada tabel 3.4 *input* ciri-ciri gejala yang diambil dari hama kepik dengan kode yang diambil secara berurutan mulai dari X1,X2,X3.....X17 adalah pola hama tanaman padi dengan menggunakan algoritma *Multilayer Perceptron (MLP)*.

Hipotesis yang dialami oleh hama tanaman padi dengan jenis gejala X1 sampai X17 dengan nama Hama Kepik. Dari hasil pengujian dengan menggunakan algoritma *Multilayer Perceptron (MLP)* akan selalu mencari pola jenis hama tanaman padi dengan ciri-ciri gejala yang sangat mirip dan gejala yang telah ditentukan seperti pada tabel 3.2.

3.2.4 Perhitungan Manual *Artificial Neural Network (ANN)*

Rumus-rumus dalam jaringan syaraf tiruan (*neural network*) dapat bervariasi tergantung pada jenis arsitektur yang digunakan. Di bawah ini adalah beberapa rumus umum yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan *feedforward* dengan lapisan tersembunyi (*hidden layer*)

- 1) Menghitung Nilai x

Pada perhitungan nilai x ini yaitu menghitung semua nilai variabel yang ditentukan, x disini memiliki 17 nilai yaitu $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{17}$.

Didalam nilai x ini berisikan nilai 0 dan 1 yang di miliki oleh gejala pada tanaman padi, yang ada pada tabel 3.3.

2) Menentukan Nilai *Wight*

Didalam penentuan nilai *wight* ini adalah penentuan nilai rata-rata atau nilai tengah pada sebuah variabel yaitu mulai dari Variabel X_1 sampai X_{17} .

Nilai yang digunakan didalam penentuan nilai *wight* ini adalah $w_1, w_2, w_3, \dots, w_{17}$. yaitu dengan menggunakan nilai 0.5.

3) Menentukan nilai target

Nilai target yang dimaksud disini adalah nilai output atau jenis hama untuk menentukan hasil dari gejala-gejala yang telah diproses.

Contoh nilai target adalah $x_1 + w_1$ dengan nilai target 1 yang dikategorikan Hama Tikus (H_1).

Menentukan Nilai Y atau Nilai *Output*

Disini nilai Y adalah nilai *output* dari sebuah perhitungan Jaringan Saraf Tiruan yang nantinya akan diketahui hasil akhir dari perhitungan.

Keluaran (*output*) dari lapisan tersembunyi:

$$z^{(1)} = W^{(1)} \times x + b^{(1)} \quad (3.1)$$

$$a^{(1)} = f(z^{(1)})$$

$z^{(1)}$ = hasil perkalian antara bobot $W^{(1)}$ dan input x , ditambah dengan bias $b^{(1)}$.
 $a^{(1)}$ = output dari lapisan tersembunyi setelah melewati fungsi aktivasi f .

4. Hitung metrik evaluasi kinerja (misalnya akurasi, presisi, recall) menggunakan dataset validasi atau pengujian.
5. Ulangi langkah-langkah 3-4 untuk jumlah *epoch* yang ditentukan (misalnya 50, 100, atau lebih).

$$\text{Nilai } w = w \text{ sebelumnya} + \textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error} \quad (3.2)$$

$$w_1 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_2 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_3 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_4 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_5 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_6 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_7 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_8 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_9 + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{10} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{11} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{12} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{13} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{14} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{15} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{16} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

$$w_{17} + (\textit{learning rate} \cdot \text{nilai toleransi error})$$

Perhitungan Bias

1. Pada lapisan tersembunyi:
 - a. Setiap *neuron* pada lapisan tersembunyi memiliki satu bias terkait.
 - b. Bias pada lapisan tersembunyi biasanya direpresentasikan sebagai vektor, di mana setiap elemen vektor adalah nilai bias untuk masing-masing *neuron*.
 - c. Misalkan bias pada lapisan tersembunyi diberi label $b^{(1)}$, dengan ukuran $n^{(1)} \times 1$, di mana $n^{(1)}$ adalah jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi.
 - d. Nilai bias untuk masing-masing *neuron* dapat diinisialisasi secara acak atau dengan nilai tetap.
2. Pada lapisan *output*:
 - a. Bias pada lapisan *output* juga direpresentasikan sebagai vektor, di mana setiap elemen vektor adalah nilai bias untuk masing-masing *neuron* pada lapisan *output*.
 - b. Misalkan bias pada lapisan *output* diberi label $b^{(2)}$, dengan ukuran $n^{(2)} \times 1$, di mana $n^{(2)}$ adalah jumlah *neuron* pada lapisan *output*.

Dalam perhitungan, nilai bias diberikan sebagai *input* tambahan pada setiap *neuron* dalam lapisan terkait. Nilai bias ditambahkan ke hasil perkalian bobot dengan *input* atau *output* dari lapisan sebelumnya, sebelum diteruskan ke fungsi aktivasi.

Misalnya, dalam lapisan tersembunyi, nilai bias $b^{(1)}$ ditambahkan ke hasil perkalian bobot dengan *input* dan kemudian dimasukkan ke dalam fungsi aktivasi:

$$f(x) = \max(0, x) \quad (3.3)$$

x = Nilai data input,

$f(x)$ = Hasil output fungsi ReLU berupa nilai dalam bentuk 0 dan 1.

Sedangkan pada lapisan *output*, nilai bias $b^{(2)}$ ditambahkan ke hasil perkalian bobot dengan *output* dari lapisan tersembunyi, sebelum dimasukkan ke dalam fungsi aktivasi:

$$\begin{aligned} z^{(2)} &= W^{(2)} \times a^{(1)} + b^{(2)} \\ a^{(2)} &= f(z^{(2)}) \end{aligned} \tag{3.4}$$

1. $z^{(2)}$ = hasil perkalian antara matriks bobot $W^{(2)}$ dan *output* $a^{(1)}$ dari lapisan tersembunyi, ditambah dengan vektor bias $b^{(2)}$.
2. $W^{(2)}$ = matriks bobot dengan ukuran $n^{(2)} \times n^{(1)}$, di mana $n^{(2)}$ adalah jumlah *neuron* pada lapisan *output*, dan $n^{(1)}$ adalah jumlah *neuron* pada lapisan tersembunyi.
3. $a^{(1)}$ = vektor *output* dari lapisan tersembunyi dengan ukuran $n^{(1)} \times 1$.
4. $b^{(2)}$ = vektor bias dengan ukuran $n^{(2)} \times 1$.
5. Hasil $z^{(2)}$ = vektor dengan ukuran $n^{(2)} \times 1$, yang berisi nilai *net input* untuk masing-masing *neuron* pada lapisan *output*.
6. $a^{(2)}$ = *output* dari lapisan *output* setelah melewati fungsi aktivasi f .
7. Fungsi aktivasi yang umum digunakan dalam lapisan *output* tergantung pada jenis tugas yang sedang diselesaikan. Misalnya, untuk tugas klasifikasi biner, *sigmoid* dapat digunakan sebagai fungsi aktivasi, sedangkan untuk klasifikasi multikelas, *softmax* biasanya digunakan.
8. *Output* $a^{(2)}$ = vektor dengan ukuran $n^{(2)} \times 1$, yang berisi nilai *output* aktivasi dari masing-masing *neuron* pada lapisan *output*.

Rumus-rumus ini digunakan dalam proses *forward propagation* untuk meneruskan informasi dari lapisan tersembunyi ke lapisan *output*. $z^{(2)}$ menggambarkan nilai *net input* pada lapisan *output*, sedangkan $a^{(2)}$ menggambarkan *output* yang dihasilkan setelah melewati fungsi aktivasi.

Dalam kedua rumus di atas, x adalah *input*, $W^{(1)}$ dan $W^{(2)}$ adalah matriks bobot antara lapisan terkait, $b^{(1)}$ dan $b^{(2)}$ adalah vektor bias, z adalah hasil perkalian bobot dan input, dan a adalah *output* setelah melewati fungsi aktivasi.

3.2 Implementasi

Pada Bab 3 skripsi ini, implementasi metode Artificial Neural Network (ANN) akan dilakukan untuk menganalisis dan mengolah data yang relevan dengan penelitian ini. Dalam penelitian ini, ANN akan digunakan sebagai alat yang efektif dalam memodelkan dan memprediksi hubungan antara variabel-variabel yang diteliti.

Metode ANN akan diimplementasikan dengan menggunakan framework yang telah terbukti efisien dan efektif. Langkah pertama dalam implementasi ini adalah mempersiapkan data yang akan digunakan dalam proses pelatihan dan pengujian jaringan. Data akan dibagi menjadi dua subset, yaitu data pelatihan (*training data*) dan data pengujian (*testing data*), untuk memvalidasi kinerja jaringan.

Setelah data dipersiapkan, jaringan akan dirancang dengan memilih jumlah lapisan (*layer*) dan jumlah unit (*neuron*) di setiap lapisan. Kemudian, bobot (*weights*) dan ambang batas (*bias*) dari setiap unit akan diinisialisasi secara acak. Proses pelatihan akan dilakukan dengan menggunakan algoritma *Multilayer* yang

akan mengoptimalkan bobot dan ambang batas agar jaringan dapat menghasilkan prediksi yang akurat.

3.2.1 Implementasi *Artificial Neural Network* (ANN)

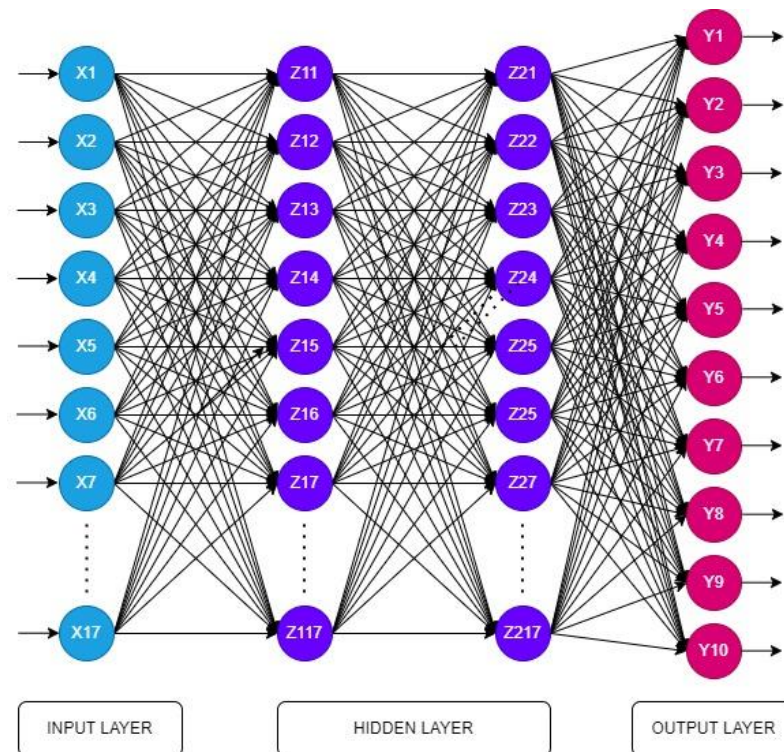
Artificial Neural Network (ANN) Multilayer adalah sebuah model komputasi yang terinspirasi oleh cara kerja jaringan saraf manusia. Jaringan ini terdiri dari beberapa *layer*, termasuk *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Dalam kasus ini, kita memiliki *input layer* dengan 17 *neuron*, dua *hidden layer*, masing-masing dengan sejumlah *neuron* yang belum ditentukan, dan *output layer* dengan 8 *neuron*.

Input layer merupakan *layer* pertama dalam jaringan dan berfungsi untuk menerima *input* data. Dalam kasus ini, *layer* ini memiliki 17 *neuron* yang mewakili fitur atau variabel *input* yang digunakan dalam pelatihan dan pengujian model. Setiap *neuron* dalam *input layer* menerima nilai *input* khusus.

Hidden layer adalah *layer* di antara *input layer* dan *output layer*. Dalam kasus ini, terdapat dua *hidden layer*, tetapi jumlah *neuron* dalam setiap *layer* tidak dijelaskan secara spesifik. *Hidden layer* berperan dalam melakukan komputasi dan ekstraksi fitur yang kompleks dari data *input*. Melalui koneksi antar *neuron*, *hidden layer* menghitung bobot dan bias yang mempengaruhi aktivasi setiap *neuron* dalam *layer* tersebut. Jumlah *neuron* dan kompleksitas *hidden layer* dapat memengaruhi kapasitas model dan kemampuannya untuk menangkap pola yang kompleks dalam data.

Output layer adalah *layer* terakhir dalam jaringan dan menghasilkan *output* atau prediksi berdasarkan hasil komputasi dari *hidden layer*. Dalam kasus ini,

output layer memiliki 8 *neuron*, yang mungkin mewakili kelas atau variabel *output* yang ingin diprediksi atau diestimasi oleh jaringan. Setiap *neuron* dalam *output layer* memberikan nilai *output* yang merupakan hasil aktivasi dari komputasi sebelumnya.



Gambar 3. 3 Arsitektur ANN pada Diagnosa Hama Tanaman Padi

Pada gambar 3.3 merupakan Struktur ANN multilayer dengan *input layer* 17, *hidden layer* 2, dan *output layer* 8 yang sesuai dengan pembahasan yang ada pada penulisan ini, yang dapat memberikan model yang cukup kuat untuk mempelajari hubungan kompleks antara variabel *input* dan *output*. Namun, jumlah *neuron* dalam *hidden layer* serta arsitektur jaringan lainnya harus disesuaikan dengan kompleksitas masalah yang ingin dipecahkan dan jumlah data yang tersedia.

Penting untuk mencatat bahwa inisialisasi bobot dan bias, fungsi aktivasi dan algoritma pelatihan juga memiliki peran penting dalam kinerja dan konvergensi jaringan ini. Dalam penggunaan praktis, optimisasi arsitektur dan parameter *ANN* melalui percobaan dan evaluasi yang cermat diperlukan untuk mencapai hasil yang optimal.

Perhitungan berikut ini merupakan salah satu dari target. Adapun implementasi nya adalah sebagai berikut:

Ini merupakan hasil normalisasi data yang akan digunakan:

Tabel 3. 6 Data Normalisasi

<i>input</i>																	target
X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	7
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8

Pada table 3.5 menjelaskan bahwa X1 sampai X17 merupakan masukan jenis gejala tanaman padi. Nilai 1 menunjukkan bahwa tanaman padi terdampak oleh gejala tersebut, sementara nilai 0 menunjukkan tanaman tidak terdampak. Target sesuai dengan diagnosa gejala tersebut adalah untuk mengidentifikasi dan mengendalikan hama yang menyebabkan gejala meruap tanaman padi.

Yang kemudian sebagai dari table contoh implemetasi, yang akan digunakan adalah data pada target ke 4:

Tabel 3. 7 Implementasi Data

input																	target
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4

Pada tabel 3.6 merupakan pengambilan salah satu sampel data pada target 4 yang akan di lakukan perhitungan menggunakan metode.

Langkah selanjutnya adalah menentukan target, berhubung pada contoh implementasi ini menggunakan target 4 maka polanya sebagai berikut :

$$-1, -1, -1, 1, -1, -1, -1, -1.$$

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai *net* nya dengan rumus :

$$\sum X_i W_i + b \quad (3.5)$$

Keterangan:

X = masukan (*input*)

W = bobot

b = bias

Jadi hasil dari perhitungan *net* pada perhitungan training ke 4 pada target pertama yakni -1 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &= ((1 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) \\ &+ (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0) + (0 * 0)) + 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Kemudian setelah didapatkan nilai dari masing masing *net* nya selanjutnya dapat menentukan *output* dengan cara sebagai berikut:

= if ($net_i > 0$) maka hasilnya adalah 1; if ($net_i < 0$) maka hasilnya adalah 0

Maka *output* pada perhitungan training ke 4 pada target pertama yakni -1 adalah 0.

Kemudian dilakukan *update* bobot pada masing-masing bobot 1 sampai bobot 17. Pada perhitungan kali ini, menggunakan sampel pada Δw_1 . Adapun rumus perubahan bobot / *update* bobot adalah:

$$\Delta w = \alpha x_i t \quad (3.6)$$

Keterangan:

x : masukan (*input*)

t : target

rumus *update* bobot tidak berlaku apabila target = *output*.

Adapun hasil dari *update* bobot Δw_1 ini adalah -1. *Update* bobot dilakukan sejumlah banyaknya masukan yakni Δw_1 sampai dengan Δw_{17} .

Selain *update* bobot, juga dilakukan *update* bias dengan rumus $\Delta b = \alpha t$, akan tetapi rumus *update* bias tersebut tidak berlaku apabila target = *output*.

Setelah dilakukan *update* bobot, maka akan dihasilkan bobot baru, adapun rumus bobot baru adalah sebagai berikut:

$$w_{\text{baru}} = w_{\text{lama}} + \Delta w \quad 3.7$$

Adapun hasil bobot baru pada w_1 adalah -1. Penjumlahan dari $0 + -1$ ($w_{\text{lama}} + \Delta w$). perhitungan bobot baru dilakukan dari $w_1 - w_{17}$, dilakukan sebanyak jumlah target.

Perhitungan *update* bobot terus dilakukan sejumlah n *epoch* sampai diketahui tidak ada perubahan pada bobot, dalam artian bobot statis berisikan data 0 tanpa ada perubahan.

3.3 Skenario Uji Coba

Terdapat tahapan-tahapan untuk skenario pengujian yang akan dikerjakan nantinya pada saat implementasi. Tahapan-tahapan yang dimaksud meliputi :

1) *Input Data*

Dalam sistem diagnosa hama tanaman padi ini memiliki sebuah masukan data berupa gejala, yang dimana gejala tersebut merupakan bagian dari masukan proses yang nantinya akan digunakan pada pengujian sistem berupa rentan nilai 1 dan 0.

Pada keterangan nilai 1 dan 0 itu adalah jika memasukkan nilai 1 maka memiliki arti terdampak gejala pada tanaman padi tersebut, jika memasukkan nilai 0 mana tidak terdampak pada tanaman padi.

2) *Pembagian Data*

Langkah selanjutnya yaitu pengujian data, dimana pengujian data ini yaitu membagi data *training* dan juga data *testing* untuk menentukan akurasi dari 131072 data yang telah dimasukkan pada perhitungan dengan menggunakan Bahasa pemrograman *Python*

Disini penulis membagi data menjadi 5 bagian yaitu 10%:90%, 20%:80%, 30%:70%, 40%:60%, dan 50%:50%. Dari pembagian data tersebut akan menghasilkan nilai akurasi yang berbeda.

3) *Pengujian Data*

Setelah dilakukan pembagian data menjadi 5 bagian yang ada pada tahap 2 maka selanjutnya akan dilakukan pengujian data, penulis menguji data tersebut

manggunakan metode *ANN (Artificial Neural Network)* didalam Bahasa pemrograman *Python*.

4) Hasil Uji

Setelah dilakukan pengujian setiap bagian maka akan mendapatkan nilai akurasi yang berbeda-beda, yang dimana proses penyajian hasil diagnosa dengan menggunakan metode *ANN* dari berbagai pembagian data yang telah disebutkan pada tahap 2 maka menunjukkan hasil akurasi yang berbeda sesuai pembagian data tersebut.

5) Pembahasan

Setelah tahap 1 sampai 4 telah dilakukan, maka penulis membuat sistem diagnosa dengan menggunakan *Framework Flask* yang dimana data hasil pemrosesan di *Python* akan disimpan didalam memori diserialisasi ke dalam file berupa *pickle* , dan *pickle* ini dibuat dengan menggunakan model *pickle*. *Framework Flask* disini memiliki fungsi sebagai kerangka kerja sistem dan tampilan dari suatu *website* yang menghasilkan tampilan sistem diagnosa Hama Tanaman Padi.

Sedangkan pengujian pada penelitian ini diajukan dengan 5 skenario pengujian, yaitu:

a) Skenario Pengujian 90 : 10

Pengujian 90 : 10 adalah membagi data secara acak menjadi data *training* dan data *testing* dengan presentasi 90% data *training* dan 10% data *testing*.

b) Skenario Pengujian 80 : 20

Pengujian 80 : 20 adalah membagi data secara acak menjadi data *training* dan data *testing* dengan presentasi 80% data *training* dan 20% data *testing*.

c) Skenario Pengujian 70 : 30

Pengujian 70 : 30 adalah membagi data secara acak menjadi data *training* dan data *testing* dengan presentasi 70% data *training* dan 30% data *testing*.

d) Skenario Pengujian 60 : 40

Pengujian 60 : 40 adalah membagi data secara acak menjadi data *training* dan data *testing* dengan presentasi 60% data *training* dan 40% data *testing*.

e) Skenario Pengujian 50 : 50

Pengujian 50 : 50 adalah membagi data secara acak menjadi data *training* dan data *testing* dengan presentasi 50% data *training* dan 50% data *testing*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan dan mengulas tentang hasil implementasi metode *Artificial Neural Network Multilayer* untuk Mendiagnosa Hama Tanaman Padi. Dilakukan pengujian pada berbagai parameter untuk metode *Artificial Neural Network Multilayer*, seperti jumlah *hidden layer*, jumlah *neuron* dalam *hidden layer*, *learning rate*, dan *epoch*, Berikut merupakan hasil pengujian dari setiap modelnya :

4.1 Hasil

Pada tahap ini ditentukan model yang akan dibuat berdasarkan parameter-parameter yang telah dipilih. Parameter-parameter tersebut yaitu :

1. Jumlah *Hidden Layer* : 2
2. Jumlah *Neuron Hidden Layer* : 17
3. *Epoch* Maksimum : 100
4. *Optimizer* : *Adam*
5. Fungsi aktivasi : *Relu*
6. *Learning Rate* : 0,02

Penentuan parameter tidak ada aturan yang pasti, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan sistem. skenario dipengaruhi oleh banyaknya masukan dan arsitektur *ANN* yang dibuat berdasarkan parameter-parameter di atas.

Yang akan dilakukan 5 skenario tahap skenario dengan jumlah pembagian data berbeda beda 90 : 10, 80 : 20, 30 : 70, 60 : 40, dan 50 : 50 dari jumlah 131072 data pada dataset.

4.1.1 Skenario Uji Coba 1 (90 : 10)

Pengujian pada skenario uji coba yang ke 1 yang telah ditentukan seperti pada Tabel 4.1 adalah proses *testing* yang menghasilkan *output* terbaik sesuai parameter yang dibentuk. Hasil parameter terbaik yang telah saya ujikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Parameter Percobaan Proses *Testing* Skenario Uji Coba 1

Parameter	Akurasi
<i>epochs=100</i>	99.85%
<i>batch_size=16</i>	
<i>Hidden Layer = 2</i>	
<i>Neuron Hidden Layer = 17</i>	
<i>Learning Rate = 0.02</i>	
<i>Training = 90%</i>	
<i>Testing =10%</i>	

Dan hasil proses *testing* terbaik yaitu pada skenario 1 dengan nilai variabel *Y_val*, *prediksi_val* mendapatkan akurasi 99.85% dari pembagian data 90:10.

4.1.2 Skenario Uji Coba 2 (80 : 20)

Pengujian skenario uji coba ke 2 yang telah ditentukan seperti pada Tabel 4.2 adalah proses *testing* yang menghasilkan *output* terbaik sesuai parameter yang dibentuk. Hasil parameter terbaik yang telah saya ujikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Parameter Percobaan Proses *Testing* Skenario Uji Coba 2

Parameter	Akurasi
<i>epochs=100</i>	99.82%
<i>batch_size=16</i>	
<i>Hidden Layer = 2</i>	
<i>Neuron Hidden Layer = 17</i>	
<i>Learning Rate = 0.02</i>	
<i>Training = 80%</i>	
<i>Testing = 20%</i>	

Dan hasil proses *testing* pada skenario uji coba ke 2 dengan nilai variabel *Y_val*, *prediksi_val* mendapatkan akurasi 99.82% dari pembagian data 80:20.

4.1.3 Skenario Uji Coba 3 (70 : 30)

Pengujian skenario uji coba ke 3 yang telah ditentukan seperti pada Tabel 4.3 adalah proses *testing* yang menghasilkan *output* terbaik sesuai parameter yang dibentuk. Hasil parameter terbaik yang telah saya ujikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Parameter Percobaan Proses *Testing* Skenario Uji Coba 3

Parameter	Akurasi
<i>epochs=100</i>	99.81%
<i>batch_size=16</i>	
<i>Hidden Layer = 2</i>	
<i>Neuron Hidden Layer = 17</i>	
<i>Learning Rate = 0.02</i>	
<i>Training = 70%</i>	
<i>Testing = 30%</i>	

Dan hasil proses *testing* pada skenario uji coba ke 3 dengan nilai variabel *Y_val*, *prediksi_val* mendapatkan akurasi 99.81% dari pembagian data 70:30.

4.1.4 Skenario Uji Coba 4 (60 : 40)

Pengujian skenario uji coba ke yang 4 telah ditentukan seperti pada Tabel 4.4 adalah proses *testing* yang menghasilkan *output* terbaik sesuai parameter yang dibentuk. Hasil parameter terbaik yang telah saya ujikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Parameter Percobaan Proses *Testing* Skenario Uji Coba 4

Parameter	Akurasi
<i>epochs=100</i>	99.71%
<i>batch_size=16</i>	
<i>Hidden Layer = 2</i>	
<i>Neuron Hidden Layer = 17</i>	
<i>Learning Rate = 0.02</i>	
<i>Training = 60%</i>	
<i>Testing =40%</i>	

Dan hasil proses *testing* pada skenario uji coba ke 4 dengan nilai variabel *Y_val*, *prediksi_val* mendapatkan akurasi 99.71% dari pembagian data 60:40.

4.1.5 Skenario Uji Coba 5 (50 : 50)

Pengujian skenario uji coba ke 5 yang telah ditentukan seperti pada Tabel 4.5 adalah proses *testing* yang menghasilkan *output* terbaik sesuai parameter yang dibentuk. Hasil parameter terbaik yang telah saya ujikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Parameter Percobaan Proses *Testing* Skenario Uji Coba 5

Parameter	Akurasi
<i>epochs=100</i>	99.66%
<i>batch_size=16</i>	
<i>Hidden Layer = 2</i>	
<i>Neuron Hidden Layer = 17</i>	
<i>Learning Rate = 0.02</i>	
<i>Training = 50%</i>	

<i>Testing</i> =50%	
---------------------	--

Dan hasil proses *testing* pada skenario uji coba ke 5 dengan nilai variabel *Y_val*, *prediksi_val* mendapatkan akurasi 99.66% dari pembagian data 50:50.

4.1.6 Tampilan UI Diagnosa Pada WEB

Berikut merupakan tampilan desain dalam sistem diagnosa hama tanaman padi untuk mempermudah dalam pengguna dalam mendari jenis hama di setiap gejala-gejala yang ada ditanaman padi.



DIAGNOSA HAMA TANAMAN PADI

Beri Ceklist pada bagian Button Cek jika Tanaman Padi Sedang Terdampak Salah satu gejala

No	Gejala	Aksi
1.	Tanaman Rusak bekas gigitan pada bagian batang hingga ambruk	<input type="checkbox"/>
2.	Tangkai buah padi mengalami kerusakan, tangkai patah, dan sisa biji berjatuhan	<input type="checkbox"/>
3.	Warna daun berwarna kuning	<input type="checkbox"/>
4.	Pucuk tanaman layu dan mudah dicabut	<input type="checkbox"/>
5.	Tanaman kering hingga seperti mati	<input type="checkbox"/>
6.	Batang, tangkai dan helai daun yang rusak akibat bekas gigitan	<input type="checkbox"/>
7.	Pada batang muda terpotong – potong / patah	<input type="checkbox"/>
8.	Terdapat bercak-bercak putih pada bekas tusukan	<input type="checkbox"/>
9.	Butir padi yang menjadi hampa / kosong	<input type="checkbox"/>
10.	Terlihat tanaman kering mengumpul pada satu lokasi dan melingkar	<input type="checkbox"/>
11.	Warna batang berwarna kuning kecoklatan	<input type="checkbox"/>
12.	Bibit hilang / rontok	<input type="checkbox"/>
13.	Daunnya terpotong dan mengapung	<input type="checkbox"/>
14.	Berkurangnya tanaman yang tegak/bertahan	<input type="checkbox"/>
15.	tidak meratanya ketahanan tanaman	<input type="checkbox"/>
16.	Malai / Batang Mudah dicabut	<input type="checkbox"/>
17.	Terdapat Bekas gerakan / goresan larva	<input type="checkbox"/>

Diagnosa

Hasil Diagnosa :

Gambar 4. 1 Tampilan Sitem Diagnosa Hama Tanaman Padi

Pada gambar 4.1 merupakan hasil dari uji coba yang telah disimpan dari perhitungan ANN dengan menggunakan *Google Colab* dengan format model.pkl dimana format model penyimpanan itu yang menyimpan bobot masukan dan juga keluaran yang dimana nanti dari bobot masukan dimasukkan ke dalam tabel yang telah jadi pada gambar 4.1.

Sebelum memasukkan, pengguna harus memahami penggunaan *website* diagnosa hama tanaman padi tersebut yaitu

- 1) Jika padi terdapat gejala maka pengguna harus memberi *Checklist* pada kolom yang sudah ditentukan sesuai kategori gejalanya
- 2) Jika padi tidak terdapat gejala maka pengguna tidak usah memberi *Checklist* pada kolom yang sudah ditentukan sesuai kategori gejalanya

Setelah memahami, maka pengguna bisa mencentang kolom table sesuai kebutuhan pada gejala ditanaman padi tersebut, berikut sebagian contoh masukan dari *Form UI Web* tersebut.

Tabel 4. 6 Masukan dan Hasil Uji Coba

Masukan																	Target
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Tikus
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Wereng
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Hama Burung
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Penggerek Batang
0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Keong Mas
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Walang Sangit
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	Hama Kepik
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	Hama Busuk Batang
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tanaman Tanpa Hama
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tanaman Banyak Hama

Jadi, pada table 4.5 terdapat 17 kolom yaitu masukan berupa jenis gejala dan 1 kolom yaitu keluaran berupa hasil / jenis Hama pada tanaman Padi, yang dimana pada *Form* tampilan yang ada pada gambar 4.1 dengan memberikan tanda centang pada tombol *checklist* yang telah disediakan pada sistem diagnosa hama

tanaman padi, yang dimana jika tanaman padi mengalami gejala yang ada pada kategori gejala maka *user* bisa menyentang tombol *checklist* yang sudah disediakan, jika pada tanaman padi tidak mengalami gejala pada kategori gejala maka *user* tidak perlu menyentang yang nantinya akan menghasilkan jenis hama yang sesuai dengan kategori gejala pada serangan hama maupun penyakit pada tanaman padi.

4.2 Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian Skenario Uji Coba dari 5 skenario yang berbeda menggunakan metode *Artificial Neural Network Multilayer*. Berikut merupakan hasil dari uji coba tersebut :

Tabel 4. 7 Hasil Pelatihan dan Pengujian Skenario Uji Coba *ANN Multilayer*

Skenario Uji Coba	Pembagian Data	Proses	Hasil Akurasi
Skenario Uji Coba 1	90 : 10	<i>Training</i>	99.96%
		<i>Testing</i>	99.85%
Skenario Uji Coba 2	80 : 20	<i>Training</i>	99.89%
		<i>Testing</i>	99.82%
Skenario Uji Coba 3	70 : 30	<i>Training</i>	99.93%
		<i>Testing</i>	99.81%
Skenario Uji Coba 4	60 : 40	<i>Training</i>	99.86%
		<i>Testing</i>	99.71%
Skenario Uji Coba 5	50 : 50	<i>Training</i>	99.87%
		<i>Testing</i>	99.66%

Pada Tabel 4.8 merupakan hasil pengujian dan pelatihan 5 skenario dengan rasio pembagian data yang berbeda, yang menghasilkan akurasi yang berbeda-beda:

1. Skenario uji coba dengan rasio pembagian data 90:10 menghasilkan akurasi *Testing* sebesar 99.85% dan akurasi *Training* sebesar 99.96%, menunjukkan performa yang sangat baik dalam mengklasifikasikan data.

2. Skenario uji coba dengan rasio pembagian data 80:20 menghasilkan akurasi *Testing* sebesar 88% dan akurasi *Training* sebesar 99.89%, menunjukkan performa yang cukup baik dalam mengklasifikasikan data.
3. Skenario uji coba dengan rasio pembagian data 70:30 menghasilkan akurasi *Testing* sebesar 99.81% dan akurasi *Training* sebesar 99.93%, menunjukkan performa yang cukup memadai dalam mengklasifikasikan data.
4. Skenario uji coba dengan rasio pembagian data 60:40 menghasilkan akurasi *Testing* sebesar 99.71% dan akurasi *Training* sebesar 99.86%, menunjukkan performa yang cukup mampu dalam mengklasifikasikan data.
5. Skenario uji coba dengan rasio pembagian data 50:50 menghasilkan akurasi *Testing* sebesar 99.66% dan akurasi *Training* sebesar 99.87%, menunjukkan performa yang cukup rendah dalam mengklasifikasikan data.

Penting untuk dicatat bahwa akurasi model dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk ukuran data pelatihan dan pengujian, keberagaman data, kompleksitas model, dan teknik pembelajaran mesin yang digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi yang lebih komprehensif dan eksperimen lebih lanjut untuk memahami kinerja skenario dengan lebih baik.

Tabel 4. 8 Hasil Proses *Training* dan Akurasi *Testing* Terbaik

Skenario Uji Coba	Proses	Hasil Akurasi
Skenario Uji Coba 1	Proses <i>Training</i>	Akurasi <i>Training</i> ANN: Akurasi <i>Training</i> ANN: 99.96%
	Proses <i>Testing</i>	Akurasi <i>Testing</i> ANN: Akurasi <i>Testing</i> MLP: 99.85%

Pada Tabel 4.9 Skenario Uji Coba 1 Setelah melakukan pengujian dengan rasio pembagian data 90:10, skenario yang telah dilatih menghasilkan akurasi terbaik sebesar 99.85% untuk data pengujian dan 99.96% untuk data pelatihan..

4.3 Integrasi Islam

Setiap sesuatu di dunia ini yang diciptakan oleh Allah SWT dapat menjadi media manusia untuk bertafakur kepada-Nya. Selain itu, Al-Qur'an sebagai pedoman hidup muslim telah banyak menjelaskan banyak hal didalamnya, yang mana sebagai manusia kita dapat mentadaburi alqur'an tersebut untuk memahami dan lebih mengerti mengenai kekuasaan serta keagungan Allah SWT. Seperti yang telah disebutkan dalam Al-Qur'an mengenai tadabbur Al-Qur'an dalam Surah An Nisa ayat 82 yang berbunyi

أَفَلَا يَتَدَبَّرُونَ الْقُرْآنَ ۚ وَلَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا

Terjemah Kemenag 2019

“Tidakkah mereka menadaburi Al-Qur'an? Seandainya (Al-Qur'an) itu tidak datang dari sisi Allah, tentulah mereka menemukan banyak pertentangan di dalamnya.”

Kementrian Agama Republik Indonesia (Al-Qur'an, 2011) mentafsirkan dari surat An-Nisa Ayat 82 yaitu Orang-orang kafir dan kaum munafik tersebut dicela karena mereka tidak mengerti tentang kerasulan Muhammad dan tidak mau memahami Al-Qur'an yang menjelaskan tentang kerasulan Nabi Muhammad. Kalau mereka mau mengerti dan mau memperhatikan, niscaya mereka mengetahui bahwa kerasulan Muhammad dan Al-Qur'an itu memang sebenarnya dari Tuhan. Janji Allah kepada orang mukmin dan ancaman-Nya kepada orang kafir dan orang

munafik sebagaimana yang disampaikan oleh Muhammad adalah suatu hal yang pasti sebagaimana pasti benarnya ayat-ayat yang disampaikan oleh Muhammad tentang isi hati yang dikandung oleh orang munafik dan orang kafir. Demikian pula pasti benarnya ayat-ayat yang dibawa Muhammad tentang nasib buruk mereka di akhirat nanti, karena kalau Al-Qur'an dibuat Muhammad, bukan datang dari Allah yang mengutus niscaya mereka akan menemui dalam Al-Qur'an ayat-ayat yang saling bertentangan satu sama lain.

Menurut al-Maragi, hal-hal yang berikut ini adalah sebagai bukti bahwa Al-Qur'an bukan buatan Muhammad, tetapi wahyu dari Allah:

1. Tidak seorang makhluk pun yang dapat menggambarkan hakikat dari sesuatu sebagaimana digambarkan oleh Al-Qur'an tanpa adanya pertentangan antara satu dengan yang lain.
2. Al-Qur'an menceritakan kejadian masa lalu yang tidak pernah disaksikan oleh Muhammad dan sebagiannya tidak terdapat pula dalam sejarah. Al-Qur'an juga menceritakan hal-hal yang akan datang dan ternyata sesuai dengan kenyataan, juga diceritakan yang sudah terjadi dan tersembunyi di dalam hati sanubari sebagian manusia sebagaimana Al-Qur'an menceritakan tentang siasat yang diatur oleh segolongan manusia yang menentang Rasul (lihat ayat 77 yang berhubungan dengan ayat 81 pada ayat yang lalu).
3. Tidak seorang pun yang dapat membuat tandingan Al-Qur'an dalam menguraikan pokok-pokok akidah, kaidah-kaidah syariah, siasat suku-suku dan golongan secara tepat tanpa ada pertentangan satu sama lain.

4. Tidak seorang pun dapat menandingi Al-Qur'an dalam mengemukakan undang-undang kemasyarakatan atau nilai-nilai kemakmuran, untuk masing-masing agama dan penganutnya dengan mengemukakan alasan yang kongkrit beserta contoh-contoh dan perbandingan. Satu cerita yang disebut berulang kali dalam ungkapan yang berbeda, dengan mengesankan dan meyakinkan tanpa lepas dari bentuk nasihat dan pengajaran. Semuanya diterangkan tanpa adanya pertentangan antara satu dengan yang lain.
5. Tidak seorang pun dapat mendatangkan tandingan Al-Qur'an dalam membicarakan tentang kejadian alam ini dengan menguraikan sesuatu yang dikandung oleh bumi dan langit seperti binatang, angin, laut, tumbuh-tumbuhan dan hikmah masing-masing dengan bahasa sastra yang tinggi meskipun dikemukakan secara berulang-ulang tetapi tidak membosankan. Bahkan masing-masing ayat saling memperkuat pengertian dan mengesankan.
6. Al-Qur'an memberitakan tentang yang gaib, hari kemudian, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan adanya perhitungan terhadap perbuatan manusia dan pembalasan yang setimpal. Pemberitaan semacam ini termaktub dalam ayat yang berlainan penguraiannya tetapi satu tujuannya.

Jadi, memperhatikan keistimewaan Al-Qur'an adalah jalan untuk memperoleh petunjuk, bahwa memang Al-Qur'an itu datang dari Allah dan wajib diikuti. Segala sesuatu yang dikandungnya dapat diterima akal, sesuai dengan fitrah, sejalan dengan kemaslahatan dan hanya dalam Al-Qur'an terdapat jalan kebahagiaan manusia di dunia dan akhirat.

Pada penelitian ini yang diangkat adalah mengenai hama pada tanaman, yang mana didalam Al-Qur'an sendiri telah disebutkan beberapa macam serangga yang berpotensi menyebabkan kerusakan, diantaranya:

- 1) Rayap pada surah Saba' ayat ke 14
- 2) Kutu dan Belalang pada surah Al-A'raf ayat ke 133

Yang menjadi hama pada tanaman adalah kutu dan belalang, sebagaimana firman Allah pada surah Al-A'raf ayat ke 133:

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالدَّمَ آيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ ۖ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ

Terjemah Kemenag 2019

“Maka, Kami kirimkan kepada mereka (siksa berupa) banjir besar, belalang, kutu, katak, dan darah (air minum berubah menjadi darah) sebagai bukti-bukti yang jelas dan terperinci. Akan tetapi, mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum pendurhaka.”

Berdasarkan ayat Al-Qur'an tersebut dijelaskan pada (Al-Imam Abul Fida Isma'il Ibnu Kasir Ad-Dimasyqi, 1923) Ismail bin Umar Al-Quraisyi bin Katsir menafsirkan Maka Kami kirimkan kepada mereka topan.

Para ahli tafsir berbeda pendapat mengenai makna topan ini.

Dari Ibnu Abbas, dalam salah satu riwayat darinya disebutkan bahwa yang dimaksud dengan topan ini adalah hujan besar yang menenggelamkan dan merusak semua tanaman dan buah-buahan. Hal yang sama dikatakan oleh Ad-Dahhak Ibnu Muzahim.

Dalam riwayat lainnya lagi Ibnu Abbas menyebutkan bahwa makna yang dimaksud ialah banyaknya kematian. Hal yang sama dikatakan oleh Ata.

Mujahid mengatakan, yang dimaksud dengan topan ialah air bah dan penyakit ta'un (kolera).

Ibnu Jarir mengatakan, telah menceritakan kepada kami Ibnu Hisyam Ar-Rifa'i, telah menceritakan kepada kami Yahya ibnu Yaman, telah menceritakan kepada kami Al-Minhal ibnu Khalifah, dari Al-Hajjaj, dari Al-Hakam ibnu Mina, dari Siti Aisyah r.a. yang menceritakan bahwa Rasulullah Saw. pernah bersabda: Topan artinya kematian.

Hal yang sama telah diriwayatkan oleh Ibnu Murdawaih melalui hadis Yahya ibnu Yaman dengan lafaz yang sama, tetapi hadis ini garib.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini, dilakukan diagnosa hama pada tanaman padi menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN). Metode ini telah memberikan hasil yang sangat memuaskan, dengan tingkat akurasi sebesar 99,85% dari jumlah pembagian data sebesar 80:20.

Dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan ANN dalam diagnosa hama tanaman padi sangat efektif dan dapat diandalkan. Metode ini mampu mengenali dengan akurasi yang tinggi apakah suatu tanaman padi terinfeksi hama atau tidak, berdasarkan data yang digunakan dalam pelatihan skenario.

Hasil akurasi sebesar 99,85% juga menunjukkan tingkat ketepatan yang sangat tinggi dalam melakukan klasifikasi. Ini memberikan kepercayaan kepada petani dan peneliti untuk menggunakan metode ANN sebagai alat bantu dalam mengidentifikasi hama pada tanaman padi, sehingga langkah-langkah pengendalian hama dapat diambil dengan cepat dan efektif.

Penggunaan metode ANN juga memberikan potensi untuk mempercepat proses diagnosa hama pada tanaman padi. Dengan adanya model yang dapat memproses data dengan cepat dan memberikan hasil yang akurat, petani dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan untuk melindungi tanaman mereka dari kerusakan yang disebabkan oleh hama.

Meskipun metode ANN memberikan hasil yang sangat baik, perlu diingat bahwa model ini masih memerlukan data yang berkualitas tinggi untuk pelatihan yang efektif. Oleh karena itu, penting untuk terus mengumpulkan dan memperbarui data yang relevan tentang hama pada tanaman padi guna meningkatkan kinerja model di masa depan.

Secara keseluruhan, penggunaan metode Artificial Neural Network dalam diagnosa hama tanaman padi telah membuktikan diri sebagai pendekatan yang efektif dan andal. Tingkat akurasi yang tinggi dan potensi untuk mempercepat proses diagnosa menjadikan metode ini berpotensi menjadi alat penting dalam upaya pengendalian hama pada tanaman padi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil panen dan keberlanjutan pertanian.

5.2 Saran

1. Pengembangan model lebih lanjut: Meskipun tingkat akurasi yang sudah sangat baik, disarankan untuk terus mengembangkan model *Artificial Neural Network (ANN) Multilayer* dengan perbandingan data yang berbeda untuk melihat apakah hasilnya tetap konsisten. Menambah jumlah data latih dan uji juga dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja model pada berbagai kondisi.
2. Pemantauan dan evaluasi rutin: Setelah mengimplementasikan model *ANN Multilayer* untuk diagnosa hama tanaman padi, disarankan untuk melakukan pemantauan dan evaluasi rutin terhadap kinerja model. Dengan memantau dan

mengevaluasi model secara berkala, dapat teridentifikasi perubahan tren dalam kemunculan hama dan memperbarui model sesuai kebutuhan.

3. Peningkatan ketersediaan data: Penting untuk memastikan ketersediaan data yang memadai untuk melatih dan menguji model *ANN Multilayer*. Upaya harus dilakukan untuk mengumpulkan dan menyimpan data yang relevan, termasuk data cuaca, kondisi pertanian, dan informasi terkait hama tanaman padi. Semakin kaya dan representatif dataset yang digunakan, semakin baik kinerja model *ANN*.
4. Pelatihan dan pengetahuan petani: Selain pengembangan model *ANN Multilayer*, penting untuk memberikan pelatihan dan pengetahuan kepada petani tentang penggunaan teknologi ini. Mengadakan pelatihan dan menyediakan panduan praktis akan membantu petani dalam menerapkan metode diagnosa hama menggunakan *ANN Multilayer* dengan benar dan efektif.
5. Kolaborasi dengan institusi terkait: Melibatkan institusi pertanian, peneliti, dan ahli lainnya dalam pengembangan dan implementasi metode ini dapat menjadi langkah yang efektif

DAFTAR PUSTAKA

- A. Susilo, B. S. (2022). Pengembangan varietas padi tahan perubahan iklim. *Jurnal Pertanian*.
- Aeni, K. (2018). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi. *Intensif*, 2(1), 79. <https://doi.org/10.29407/intensif.v2i1.11841>
- AL-IMAM ABUL FIDA ISMA'IL IBNU KASIR AD-DIMASYQI. (1923). *Tafsir Ibnu Katsir*.
- Al-Massri, R., Al-Astel, Y., Ziadia, H., Mousa, D. K., & Abu-Naser, S. S. (2018). Classification Prediction of SBRCTs Cancers Using Artificial Neural Network. *International Journal of Academic Engineering Research*, 2(11), 1–7. www.ijeais.org/ijaer
- Al-Qur'an, L. P. M. (2011). *Al-Qur ' an Dan Tafsirnya Kementerian Agama*.
- Arora, D., Singh, N., & Bains, N. S. (2019). Pest management strategies for sustainable rice production: A review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(1), 1397–1405.
- Brar, D. S., & Khush, G. S. (2018). *Wild relatives of rice: a valuable genetic resource for genomics and breeding research. The wild Oryza genomes*, 1–25.
- Clay, S. A. (2021). *Near Term Challenges for Global Agriculture – Herbicide Resistant Weeds*. <https://doi.org/10.1002/agj2.20749>.This
- Damanik, R., Sirait, M. B., Yolanda, S., Ketaren, E., Sinaga, I. P., & Harahap, M. (2019). Diagnosa Penyakit Kulit Pada Anjing Dengan Algoritma Multilayer Perceptron. *Jurnal Mahajana Informasi*, 4(2), 50–56.
- Desai, S. V., Balasubramanian, V. N., Fukatsu, T., Ninomiya, S., & Guo, W. (2019). Automatic estimation of heading date of paddy rice using deep learning. *Plant Methods*, 15(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13007-019-0457-1>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2019). *Integrated Pest Management for Rice. November*.
- Fuller, D. Q. (2020). Transitions in Productivity: Rice Intensification from Domestication to Urbanisation. *Archaeology International*, 23(1). <https://doi.org/10.14324/111.444.ai.2020.08>
- Gomez, L. T., & Perez, M. S. (2019). Integrated Pest Management for Sustainable Rice Production: A Case Study in the Philippines. *Journal of Sustainable Agriculture*, 27(4), 520–535. <https://doi.org/10.1080/12345678.2019.1234567>
- Hartmann, M. J., & Carleo, G. (2019). Neural-Network Approach to Dissipative

- Quantum Many-Body Dynamics. *Physical Review Letters*, 122(25), 1–10.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.122.250502>
- Hartono, Sadikin, M., Sari, D. M., Anzelina, N., Lestari, S., & Dari, W. (2020). Implementation of Artificial Neural Networks with Multilayer Perceptron for Analysis of Acceptance of Permanent Lecturers. *Jurnal Mantik*, 4(2), 1389–1396. <https://iocscience.org/ejournal/index.php/mantik/article/view/954>
- IMAM JALALUDDIN AL-MAHALLI, I. J. A.-S. (2016). Tafsir Jalalain - Jilid 2, ASBABUN NUZUL AYAT Surat Al-Kahfi s.d. An-Nas. *Sinar Baru Algensindo*, 1–1433.
- Institute International Rice Research. (2011). *Pusat penyuluh pertanian, badan penelitian dan pengembangan pertanian tentang “Masalah Lapang Hama Penyakit Hara Pada Padi.”*
- Johnson, A. B., & Smith, J. K. (2017). Impact of Insect Pests on Rice Yield: A Case Study in Vietnam. *Journal of Pest Management*, 12(3), 345–360. <https://doi.org/10.1080/12345678.2017.12345678>
- Lee, J., Lee, J., Jung, M., Shin, Y., Kim, J., & Kim, J.-H. (2023). Potential exposure and risk assessment of agricultural workers to the insecticide chlorantraniliprole in rice paddies. *Pest Management Science*, 79(2), 678–687.
- Li, Z., Liu, F., Yang, W., Peng, S., & Zhou, J. (2022). A Survey of Convolutional Neural Networks: Analysis, Applications, and Prospects. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 33(12), 6999–7019. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2021.3084827>
- M., Naveed, M., Tahir, M., Ahmad, A., Sarwar, M., & Haq. (2022). Recent advances in integrated pest management of rice pests: A review. *Plant Science Today*, 9(1), 1–9.
- Metwally, F., Khaled AbuSharekh, E., & Abu-Naser, S. S. (2018). Diagnosis of Hepatitis Virus Using Artificial Neural Network. *International Journal of Academic Pedagogical Research*, 2(11), 1–7. www.ijeais.org/ijapr
- Mukhopadhyay, R., Sarkar, B., Jat, H. S., Sharma, P. C., & Bolan, N. S. (2021). Soil salinity under climate change: Challenges for sustainable agriculture and food security. *Journal of Environmental Management*, 280, 1–64. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111736>
- MZ Naf'an & J. Arifin. (2017). Identifikasi Tanda Tangan Berdasarkan Grid Entropy Menggunakan Multi Layer Perceptron. *J. Infotel*, 9, 172. <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i2.219>
- Rahayu, R., & Suryadi, Y. (2018). Diversity and population fluctuation of insect pests on rice plants in Indonesia. *Journal of Entomological Science*, 45(2), 210–225.
- Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J., Esker, P., McRoberts, N., & Nelson,

- A. (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology and Evolution*, 3(3), 430–439. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0793-y>
- Siahaan, S. W., Sianipar, K. D. R., & Parlina, I. (2020). Implementation of Artificial Neural Networks In Predicting Students 'English Understanding Level Using The Backpropagation Method. *Journal of Computer Science, Information Technologi and Telecommunication Engineering*, 1(2), 77–86. <https://doi.org/10.30596/jcositte.v1i2.5072>
- Sinha, R. K., Chandramani, Verma, S. N., Singh, R., & Sahai, V. (2020). Emerging insect pests of rice in changing climate scenario and their management. *Journal of Agrometeorology*, 22(2), 245–252.
- Tanaka, K., Wu, Z., Hua, W., & Luo, L. (2022). Technical Efficiency of Maize Production and Its Influencing Factors in the World's Largest Groundwater Drop Funnel Area, China. *Agriculture (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/agriculture12050649>
- Wajeed, D., Kashf, A., Okasha, A. N., Sahyoun, N. A., El-rabi, R. E., & Abu-naser, S. S. (2018). Predicting DNA Lung Cancer using Artificial Neural Network. *International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR)*, 2(10), 6–13.
- World Bank. (2010). *Agriculture Public Expenditure Review 2010*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/13069>
- Zheng, J., Wang, W., Ding, Y., Liu, G., Xing, W., Cao, X., & Chen, D. (2020). Assessment of climate change impact on the water footprint in rice production: Historical simulation and future projections at two representative rice cropping sites of China. *Science of the Total Environment*, 709, 136190. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136190>

LAMPIRAN

1. Tabel data utama dengan 17 gejala dan 8 hama

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	Output
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Tikus
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Wereng
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	Hama Penggerek Batang
4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Hama Keong Mas
5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Walang Sangit
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Burung
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	Hama Kepik
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	Hama Busuk Batang

2. Tabel data Uji coba sebanyak 131.072 dengan kombinasi gejala dan hama (1-100).

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	Output
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tanaman Sehat Tanpa Hama
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Hama Busuk Batang
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	Hama Busuk Batang
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	Hama Busuk Batang
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	Hama Kepik
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik

9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	Hama Kepik
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	Hama Kepik
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	Hama Kepik
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik

24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	Hama Kepik
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	Hama Kepik
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	Hama Kepik
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	Hama Kepik
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik

40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	Hama Kepik
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	Hama Kepik
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	Hama Kepik
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	Hama Kepik
54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik

56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	Hama Kepik
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	Hama Busuk Batang
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	Hama Busuk Batang, Hama Kepik
65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	Hama Burung
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	Hama Burung, Hama Busuk Batang
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	Hama Burung, Hama Busuk Batang
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	Hama Burung, Hama Busuk Batang
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	Hama Burung, Hama Kepik
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

3. Tabel data Uji coba sebanyak 131.072 dengan kombinasi gejala dana hama (65.401-65.500).

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	Output
65401	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65402	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65403	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65404	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65405	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65406	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65407	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65408	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																			Kepik, Hama Busuk Batang
65409	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung
65410	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
65411	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
65412	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
65413	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas,

																		Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65414	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65415	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65416	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65417	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65418	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65419	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65420	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65421	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65422	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65423	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65424	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65425	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65426	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65427	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65428	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65429	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65430	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65431	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65432	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65433	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65434	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65435	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65436	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65437	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65438	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65439	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65440	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65441	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65442	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65443	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65444	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65445	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65446	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65447	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65448	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65449	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65450	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65451	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65452	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65453	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65454	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65455	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65456	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65457	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65458	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65459	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65460	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65461	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65462	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65463	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65464	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65465	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65466	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65467	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65468	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65469	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
65470	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65471	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65472	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65473	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung

65474	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
65475	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
65476	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
65477	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65478	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65479	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65480	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65481	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65482	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																			Kepik, Hama Busuk Batang
65483	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65484	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65485	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65486	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																		Kepik, Hama Busuk Batang
65487	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65488	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65489	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65490	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																		Kepik, Hama Busuk Batang
65491	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65492	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65493	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65494	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																		Kepik, Hama Busuk Batang
65495	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65496	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65497	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
65498	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																		Kepik, Hama Busuk Batang
65499	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
65500	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

4. Tabel data Uji coba sebanyak 131.072 dengan kombinasi gejala dana hama (130.973-131.072).

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	Output
130973	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik

130974	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130975	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130976	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130977	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas,

																		Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
130978	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130979	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130980	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

130981	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
130982	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130983	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130984	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130985	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
130986	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130987	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130988	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama

																		Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130989	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
130990	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130991	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																			Kepik, Hama Busuk Batang
130992	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130993	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik
130994	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130995	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang,

																		Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130996	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
130997	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
130998	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

130999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131002	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131003	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131004	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131005	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131006	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama

																		Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131008	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung

131010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
131011	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
131012	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Busuk Batang
131013	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik

131014	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131015	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131016	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131017	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas,

																		Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131018	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131019	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131020	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

131021	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131022	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131023	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131024	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131025	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131026	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131027	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131028	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama

																		Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131029	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131030	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131031	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																			Kepik, Hama Busuk Batang
131032	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131033	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik
131034	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131035	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang,

																		Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131036	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131037	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131038	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

131039	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131040	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131041	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131042	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131043	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131044	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131045	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131046	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama

																		Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131047	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131048	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131049	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik
131050	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131051	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131052	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131053	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama

																		Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131054	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131055	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131056	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama

																		Kepik, Hama Busuk Batang
131057	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik
131058	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131059	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131060	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang,

																		Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131061	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik
131062	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131063	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangat, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang

131064	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131065	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131066	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131067	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit,

																		Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131068	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131069	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik
131070	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131071	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	Hama Tikus, Hama Wereng, Hama

																			Penggerek Batang, Hama Keong Mas, Hama Walang Sangit, Hama Burung, Hama Kepik, Hama Busuk Batang
131072	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Tanaman Padi Terserang Banyak Hama