

DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN PARE MENGGUNAKAN KONSEP *FINITE STATE AUTOMATA*

Budyanita Asrun¹

Itha.asrun@gmail.com¹

Universitas Cokroaminoto Palopo¹

ABSTRAK

Diagnosa penyakit adalah sebuah program yang mencoba untuk mendiagnosa suatu penyakit dari pertanyaan berupa gejala yang diderita. *Finite State Automata* digunakan untuk mengakomodir kemungkinan yang terjadi serta memetakan bagaimana proses diagnosa penyakit berjalan. Hasil dari penelitian ini yaitu menerapkan konsep *Finite State Automata* dalam proses mendiagnosa tanaman pare.

Kata Kunci: Diagnosa, Tanaman Pare, *Finite State Automata*

1. Pendahuluan

Pada era *modern* ini, perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang pesat. Teknologi dapat mempermudah segala aktivitas manusia. Perkembangan teknologi berpengaruh pada hampir seluruh bidang kehidupan. Salah satu contohnya adalah bidang kesehatan. Para ahli menggunakan teknologi untuk menemukan solusi baru mengenai kesehatan.

Tanaman pare merupakan tanaman semak semusim atau tanaman yang dipanen hasilnya dalam satu musim tanam yang tumbuh menjalar atau merambat dengan menggunakan sulur yang panjang, sulur tumbuh disamping daun yang sering membentuk spiral. Tanaman ini memiliki aroma atau bau yang khas. Tanaman pare mudah tumbuh tidak memerlukan banyak sinar matahari, sehingga dapat tumbuh subur ditempat yang teduh dan terlindung dari sinar matahari.

Penyakit pada tanaman pare dapat disebabkan 3 faktor yaitu faktor biotik, abiotik dan faktor pemeliharaan. Faktor biotik adalah faktor hidup yang meliputi semua makhluk hidup di bumi seperti manusia, tumbuhan, dan hewan. Faktor abiotik merupakan faktor tidak hidup yang meliputi air, tanah, angin, sinar matahari, suhu, dan batu. Sedangkan faktor pemeliharaan adalah kemampuan seseorang untuk tetap menjaga kualitas tumbuhan. Tanaman pare juga tidak lepas dari penyakit yang dapat merusak dan menyerang tanaman ini seperti penyakit embun tepung, penyakit

antraktosa, penyakit layu, dan sebagainya. Kurangnya pemahaman petani pare dalam melakukan pemeliharaan tanaman sehingga tanaman akan mudah terserang penyakit, dengan demikian diperlukan adanya sebuah sistem yang memberikan informasi dan pemahaman tentang penyakit- penyakit yang ada pada tanaman pare baik dengan memberikan informasi yang mudah dimengerti dan dapat digunakan secara terus menerus serta memberikan solusi bagi setiap penyakit pada tanaman pare.

Teori bahasa dan automata merupakan bagian ilmu komputer. Teori ini sangat berguna untuk pengembangan ilmu komputer lebih lanjut baik dalam perangkat keras (hardware), dan perangkat lunak (software)[1]. *Finite State Automata* merupakan sistem yang menerapkan model matematika dalam pengambilan keputusan ketika menerima input berupa bahasa yang dimengerti atau dikenali oleh mesin dan menghasilkan output berdasarkan aturan aturan yang ditetapkan pada sistem tersebut [2]. Dengan metode ini akan dirancang sistem Diagnosa Penyakit.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Pare Menggunakan *Finite State Automata*, dengan tujuan untuk memudahkan penyampaian informasi kepada para petani pare umumnya.

2. Landasan Teori

2.1 Tanaman pare

Pare (*Momordica charantia* L) Sinonim *Momordica balsamina* Blanco, *Momordica balsamina* Descourt, *Momordica cylindrica* Blanco, *Momordica jagorana* C.Koch, *Momordica operculata* Vell, *Cucumis africanus* Lindl. Merupakan tanaman tropis, hidup di dataran rendah dan dapat merupakan tanaman yang dibudidayakan atau tanaman liar di tanah kosong. Bila dibudidayakan akan ditanam di ladang, halaman rumah, dirambat pada anjang- anjang bambu, atau dipohon dan pagar. Pare mudah tumbuh memerlukan banyak sinar matahari, sehingga dapat tumbuh subur ditempat yang teduh dan terlindung dari sinar matahari. Tanaman semusim berumur hanya setahun perambat dengan sulurnya mirip spiral membelit kuat untuk merambat. Mempunyai banyak cabang, batangnya segi lima. Pare berdaun tunggal, berjajar di antara batang berselang- seling, bentuknya bulat panjang, dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, warnanya hijau tua.

Herawati (dalam Kuncoro 2018:4) pare tergolong tanaman semusim berumur hanya setahun, mempunyai sulur mirip spiral membelit kuat untuk merambat, bercabang banyak, batangnya segi lima, berdaun tunggal, berjajar di antara batang berselang-seling, bentuknya bulat panjang, dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, warnanya hijau tua.

2.2 Jenis Penyakit pada Tanaman Pare

Penyakit merupakan kendala utama dalam usaha bercocok tanam (Prasetio dalam Kuncoro 2018:13).

1. Penyakit embun bulu (*Downy Mildew*)

Menurut (Tjahjadi, dalam Kuncoro 2018:17) Penyakit embun bulu merupakan penyakit tanaman yang disebabkan oleh cendawan *Sclerospora maydis* dan juga cendawan *Pseudoperonospora cubensis*. penyebaran cendawan melalui angin pada keadaan cuaca kering, dan kemudian

spora berkecambah pada daun saat cuaca lembab.

Gejala penyakit dapat terjadi lokal atau sistemik, serangan pada daun menunjukkan gejala bercak-bercak kuning, daun berubah warna coklat, dan akhirnya tanaman mati. Apabila tanaman tidak mati maka buah yang terbentuk menjadi tidak normal, rasanya hambar dan aromanya tidak ada. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Pseudoperonospora cubensis*, penyebaran cendawan ini melalui spora yang tertiuip angin pada keadaan cuaca kering. Pengendaliannya dengan memangkas tanaman yang sakit kemudian membakarnya. Menyemprot dengan fungisida misalnya Benlate berdosisi 2 g/l air, dengan frekuensi penyemprotan 3-5 hari sekali pada musim hujan dan 10-14 hari sekali pada musim kemarau. Tindakan preventif dilakukan dengan menanam varietas yang resisten dan mengadakan pergiliran tanaman.

2. Penyakit embun tepung (*Powdery Mildew*)

Menurut Tjahjadi dalam Kuncoro (2018:18) Penyakit embun tepung merupakan penyakit tanaman yang disebabkan oleh cendawan *Oidium spp.* dan *Erysiphe spp.* Tanaman inang dari cendawan ini terdiri dari famili *Compositae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Graminae*, tanaman karet dan jeruk. Penyebaran sporake tanaman inang terjadi saat cuaca panas, kering dan berangin. Saat cuaca suhu rendah dan lembap spora akan berkecambah.

Gejala awal ditandai dengan adanya tepung putih pada daun terbalik. Daun yang terserang bercak-bercak kuning, coklat dan akhirnya mengering. Batang pun diserang tepung ini. Batang seperti dilapisi tepung. Tanaman akan lemah dan mati atau buahnya tidak normal. Penyebab gejala ini adalah cendawan *Oidium sp.*

3. Penyakit antraktosa

Crump, dalam Kuncoro (2018:19) Antraktosa merupakan penyakit yang menyebabkan noda hitam dan cekungan luka pada daun, batang, bunga dan buah.

Antraktosa banyak menginfeksi tanaman

jenis semak, tanaman buah-buahan dan sayuran. Gejala infeksi antraknosa bervariasi tergantung tanaman inang, cuaca dan waktu terjadinya infeksi. Cendawan penyebab antraknosa dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Gejala penyakit ini daun bernoda hitam, berubah warna menjadi coklat, pertumbuhan buah tidak normal. Tidak hanya batang akan tetapi buah juga dapat terserang oleh penyakit ini saat kondisi serangan berat. Serangan lebih berat dapat terjadi pada musim hujan. Gejala penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Collectrichum sp.* Pengendaliannya adalah dengan memusnahkan tanaman yang terserang, pergiliran tanaman, dan penyemprotan dengan fungisida Benlate dengan dosis 2 gram/ liter. Pemisahan tanaman yang sakit, dan mengatur sirkulasi udara dan sinar matahari dapat mengeringkan permukaan daun lebih cepat sehingga pertumbuhan jamur akan tertekan.

4. Penyakit layu

Menurut Nawas (dalam Kuncoro, 2018:19) *Fusarium* adalah salah satu *genus cendawan berfilamen* yang banyak ditemukan pada tanaman dan tanah. *Cendawan Fusarium* merupakan patogen tular tanah yang termasuk parasit lemah. Cendawan ini menular melalui tanah atau rimpang yang berasal dari tanaman sakit, dan menginfeksi melalui luka. Saat kondisi lingkungan menguntungkan, cendawan akan tumbuh dan berkembang pada bagian tanaman dan menular ke bagian tanaman lain.

Gejala layu tampak pada ujung daun, kemudian seluruh daun akan mengkerut lalu mengering. Tanaman akan mati sejak beberapa saat terinfeksi. Menyerang tanaman bibit yang baru kecambah, tanaman muda dan tanaman yang telah dewasa. Penyebab penyakit ini disebabkan oleh *Fusarium sp.* Pengendalian dilakukan dengan memusnahkan tanaman yang terserang, menyiram larutan fungisida Benlate 2 gram/ liter ke tanah bekas tanaman yang terkena penyakit dan menggunakan benih yang tahan terhadap serangan patogen.

5. Penyakit virus

Menurut Suhara (dalam Kuncoro, 2018:20) Virus mosaik ketimun (cucumber mosaic virus) adalah virus tanaman yang berbentuk polihedral dengan diameter 28 nm, menginfeksi lebih dari 775 spesies tumbuhan dalam 67 famili dan dapat ditularkan oleh 75 spesies *afid* secara non-persistent. Virusmosaik ketimun mempunyai kisaran inang yang sangat luas, terdapat pada tanaman sayuran, tanaman hias dan tanaman buah-buahan. Selain menyerang tanaman ketimun, virus mosaik ketimun juga dapat menyerang melon, labu, cabai, bayam, tomat, seledri, bit, tanaman polong-polongan, pisang, tanaman famili *Crucifereae*, *delphinium*, *gladiol*, *lili*, *petunia*, *zinia* dan beberapa jenis gulma.

Gejala serangan jelas pada daun-daun muda. Serangan virus ini menyerang pada saat pertumbuhan yakni bibit, tanaman muda atau tanaman yang telah menghasilkan buah. Bibit tanaman yang terserang biasanya tidak tumbuh normal. Penyebab gejala tersebut adalah *cucumber mosaic virus (CMV)*. Pengendaliannya dilakukan dengan cara memusnahkan tanaman yang terserang, memberantas vektor virus (serangga), menyeleksi bibit yang akan di pindah ke lapang dan pemupukan yang seimbang.

2.3 Konsep Finite State Automata (FSA)

Automata merupakan suatu sistem yang terdiri atas sejumlah berhingga *state*, di mana *state* menyatakan informasi mengenai *input*. Automata juga dianggap sebagai mesin otomatis (bukan mesin fisik) yang merupakan suatu model matematika dari suatu sistem yang menerima input dan menghasilkan output, serta terdiri dari sejumlah berhingga *state* [3]

Teori bahasa bertindak sebagai sarana komunikasi baik sesama manusia ataupun antara manusia dan mesin. Sedangkan teori automata adalah teori mengenai mesin-mesin abstrak, dan berkaitan erat dengan teori bahasa formal [4]

Finite State Automata (FSA) merupakan mesin otomatis dari bahasa regular. Suatu *Finite State Automata* memiliki *state* yang

banyaknya berhingga, dan dapat berpindah-pindah dari suatu *state* ke *state* lain.

Secara formal *finite state automata* dinyatakan oleh 5 tupel atau

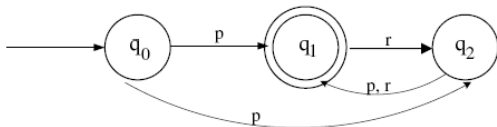
$$M = (Q, \Sigma, \delta, S, F),$$

dimana:

- Q = himpunan *state* / kedudukan
- Σ = himpunan simbol input/masukan
- δ = Fungsi Transisi
- S = *State* Awal / Kedudukan awal
- F = Himpunan *state* akhir

Finite State Automata terdiri dari 2 jenis *Deterministic Finite Automata* (DFA) dan *Non-Deterministic Finite Automata* (NFA), dimana FSA yang memiliki tepat satu *state* berikutnya untuk setiap simbol masukan yang diterima disebut *DFA*, sedangkan sebaliknya disebut *NFA*.

Adapun FSA yang sesuai dengan kasus ini adalah jenis *Non-Deterministic Finite Automata*. Sebagai contoh diberikan diagram NFA pada Gambar 1 yang mengilustrasikan hubungan-hubungan antar *state*.



Gambar 1. Diagram NFA

Dari diagram Gambar 1, dapat dilihat bahwa tuplenya sebagai berikut:

- $Q = \{q0, q1, q2\}$
- $\Sigma = \{p, r\}$
- $\delta =$ Fungsi transisi
- $\delta(q0, p) = \{q1, q2\}, \delta(q0, r) = \emptyset, \delta(q1, p) = \emptyset, \delta(q1, r) = \{q2\}, \delta(q2, p) = \{q1\}, \delta(q2, r) = \{q1\}$
- $S = \{q0\}$
- $F = \{q1\}$

Tabel transisi dapat dituliskan sbb:

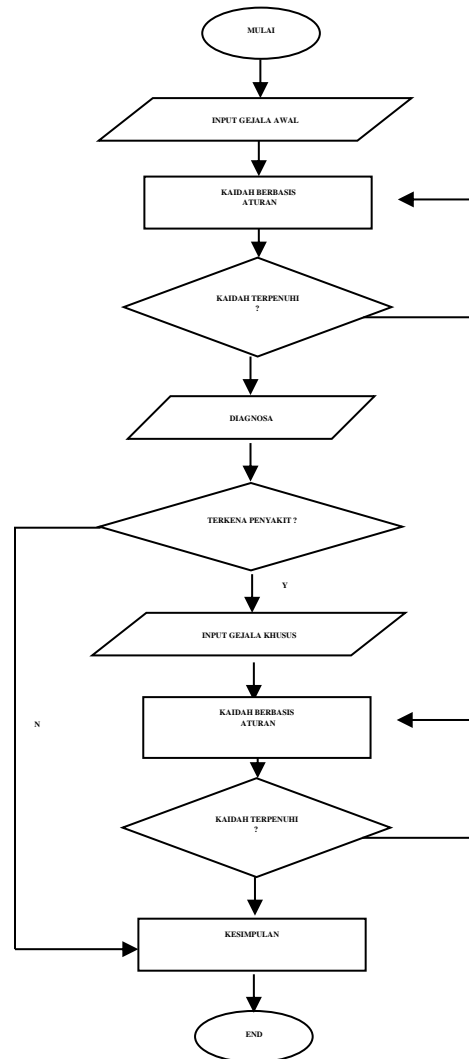
Tabel 1. Transisi Diagram NFA Gambar 1.

δ	p	r
----------	-----	-----

$q0$	$\{q1, q2\}$	\emptyset
$q1$	\emptyset	$\{q2\}$
$q2$	$\{q1\}$	$\{q1\}$

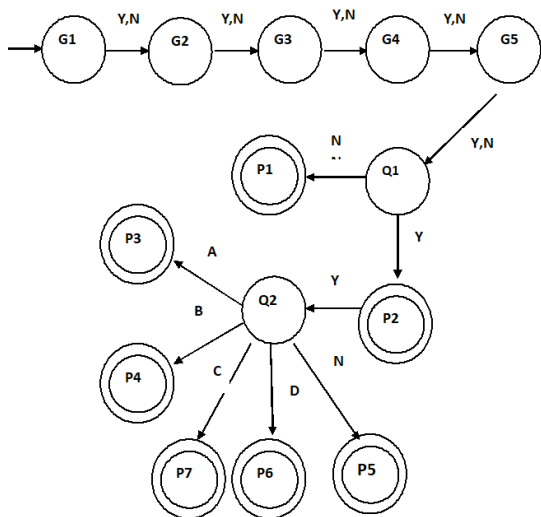
3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan sistem yang dibangun dijelaskan sebagai berikut. Diagram state digunakan sebagai pendefinisian tupel dan alur program.



Gambar 2. Proses Diagram State

Hasil rancangan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 3. Rancangan Diagram State Diagnosa Penyakit Tanaman Pare

Gambar 3 menunjukkan rancangan diagram state Diagnosa Penyakit Tanaman Pare dengan tuple sebagai berikut:

$$Q = \{G1, G2, G3, G4, G5, Q1, Q2\}$$

$$\Sigma = \{Y, N, A, B, C, D\}$$

$$S = \{G1\}$$

$$F = \{P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7\}$$

Himpunan hingga dari *state* ditunjukkan pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Himpunan *State*

State	Deskripsi
G1	Daun bercak-bercak kuning
G2	Daun mengering
G3	Daun berwarna coklat
G4	Batang dilapisi seperti tepung
G5	Bibit tumbuh tidak normal
Q1	Apakah skor ≥ 2
Q2	Gejala Tambahan

	Lainnya?
P1	Belum Terdiagnosa Penyakit
P2	Terdiagnosa terkena penyakit
P3	Penyakit embun bulu
P4	Penyakit embun tepung
P5	Penyakit antraktosa
P6	Penyakit layu
P7	Penyakit virus

Himpunan Simbol Input dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Simbol Input

Simbol Input	Deskripsi
Y	Inisial YA untuk ke state berikutnya
N	Inisial NO untuk ke state berikutnya
A	Buah aromanya tidak ada
B	Daun bernoda hitam
C	Layu pada ujung daun
D	Buah rasanya hambar

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa konsep *Finite State Automata (FSA)* dapat diterapkan dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman pare

Adapun hasil dari penelitian ini hanya berupa rancangan pendaftaran ujian skripsi dengan memanfaatkan konsep *Finite State Automata (FSA)*, sehingga diharapkan kedepannya dapat dibuatkan aplikasi berbasis *desktop* atau *online*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adenis, P., Mukherjee, K., & Ray, A. 2011. *State splitting and state merging in probabilistic finite state automata. In american control conference (acc)*. IEEE pp. 5145-5150
- [2] Setyawan, B. T., Sulisty W., Dewi C., 2014. *Pemodelan Finite State Automata (FSA) untuk Membantu Pengecekan Transkrip Nilai*.
- [4] Beresaby, Vionita Agustina dan Pakereng, Magdalena A. Ineke. 2018. *Penerapan Finite State Automata Pada Pendaftaran Mahasiswa Baru Melalui Jalur Pemamik (Studi Kasus: Universitas Kristen Satya Wacana)*. Skripsi diterbitkan. Salatiga: Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana.
- [5] Ma'arif, Ridwan Ahmad dan Fauziah. 2018. *Implementasi Finite State Automata (FSA) dalam Proses Pengisian Kartu Rencana Studi Teknik Informatika, Universitas Nasional Jakarta*. Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECS) Vol. 3, No. 3, September 2018 hal 255-260.
- [6] Kuncoro Wahyu, E.I. 2018. *Budidaya tanaman pare (Momordica charantia L.) dengan perlakuan pupuk bokashi*. Diterbitkan. Surakarta: Diploma III (D3) Pertanian-Universitas Sebelas Maret Surakarta.