Implementasi Metode *Certainty Factor* Dalam Mendiagnosa Defisiensi Nutrisi Pada Tanaman Hiroponik

Aditya Zatnika
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
if17.adityazatnika@mhs.ubpkarawang.ac.id

Tatang Rohana
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
tatang.rohana@ubpkarawang.ac.id

Kiki Ahmad Baihaqi
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
kikiahmad@ubpkarawang.ac.id

Abstrak—
Pertanian hidroponik adalah inovasi untuk mengembangkan tanaman dalam pengaturan nutrisi terlepas dari media palsu untuk bantuan mekanis. Dalam kerangka budidaya hidroponik, sentralisasi pengaturan nutrisi adalah salah satu batasan yang menentukan sifat hasil panen. Tanaman membutuhkan nutrisi yang memuaskan untuk berkembang dan tumbuh dengan baik. Tidak adanya atau melimpahnya nutrisi yang dikonsumsi oleh tanaman dapat mengakibatkan terhambatnya perkembangan tanaman, sehingga keseimbangan dan kecukupan nutrisi merupakan variabel yang signifikan terhadap hasil pertanian pada tanaman. Dengan cara ini, pekerjaan kerangka kerja khusus diperlukan untuk menentukan kekurangan makanan pada tanaman budidaya air. Faktor keyakinan adalah teknik yang digunakan untuk mengomunikasikan kepercayaan pada suatu peristiwa (kenyataan atau teori) dalam pandangan bukti atau penilaian utama. Hasil dari penelitian ini adalah mendasari kerangka kerja berbasis situs yang dapat memberikan data yang berhubungan dengan nutrisi pada tanaman dan membuatnya lebih mudah bagi klien untuk menganalisis gejala dari kekurangan pada tanaman budidaya hidroponik. Teknik ini memberikan kesimpulan sebagai kepastian atau kerentanan keadaan dalam standar yang digunakan untuk menyelesaikan. Konsekuensi dari pengujian teknik ini menunjukkan 32 efek samping yang dialami menunjukkan kecepatan presisi 92,30%.

Kata Kunci — Hidroponik, *Certainty Factor*, Sistem Pakar

I. PENDAHULUAN

Perkembangan kota sekarang ini semakin pesat, banyak lahan pertanian telah diubah menjadi struktur pembangunan. Ruang untuk bertanam pun semakin padat dan lebih mahal dari biasanya, keadaan seperti ini tidak memungkinkan bagi tanaman untuk berkembang dengan baik. Oleh karena itu, bercocok tanam menggunakan strategi hidroponik merupakan solusi untuk memiliki pilihan untuk tetap bertanam di wilayah metropolitan [1].

Pertanian hidroponik adalah inovasi untuk mengembangkan tanaman dalam pengaturan nutrisi terlepas dari media palsu untuk bantuan mekanis. Dalam kerangka budidaya hidroponik, pengelompokan pengaturan nutrisi adalah salah satu batasan yang menentukan kualitas dan hasil panen. Tanaman membutuhkan makanan yang memuaskan agar dapat berkembang dengan baik. Keseimbangan dan kecukupan yang sehat merupakan variabel yang signifikan terhadap hasil panen pertanian setiap panen [2].

Penerimaan kerangka budidaya saat ini hadir dan mencari pengaturan budidaya metropolitan dengan budidaya tanpa wilayah daratan langsung yang disebut budidaya hidroponik. Pada tingkat dasar, penanaman adalah gerakan memberi nutrisi pada tanaman [3]. Nutrisi terbagi menjadi beberapa macam komponen mineral yang dibutuhkan tanaman. Padahal, nutrisi hanya berkisar 10% dari kebutuhan tanaman. Dengan aturan ini, penanaman dapat dilakukan menggunakan media apa pun selain tanah, seperti garis, dan sebagainya, mengingat kebutuhan nutrisi tanaman dapat terpenuhi. Budidaya hidroponik tentu saja bermanfaat, tetapi juga ada kendala seperti kekurangan mineral atau nutrisi. Untuk mengatasi ini, sangat penting untuk memiliki informasi mendasar dari ahli hortikultura budidaya tangki tentang persyaratan kesehatan tanaman, oleh karena itu sangat penting memiliki kerangka kerja yang dapat memberikan data dan menganalisis tanaman mengingat efek samping untuk mengenali tanaman. kekurangan yang sehat.

Informasi yang digunakan untuk eksplorasi ini adalah sebagai ilmu dan realitas [4], sehingga sistem pakar merupakan program yang tepat untuk mengatasi masalah ini, karena sistem pakar menampilkan dan menggunakan informasi berbasis informasi. Dipercaya bahwa kerangka kerja ini dapat membantu peternak hidroponik dengan memiliki opsi untuk menganalisis kemungkinan bahaya yang terjadi, untuk mempersingkat peluang ideal untuk siklus pemeliharaan. Dalam penggunaan kerangka pemeriksaan, ilmuwan menggunakan strategi *Certainty Factor*, dimana dalam teknik ini mengubah kualitas subjektif menjadi kualitas kuantitatif dengan tujuan agar pilihan yang diambil dapat lebih objektif.

II. DATA DAN METODE

A. Bahan Penelitian

Pada penelitian ini mengambil data dari kebun Agem Farm Hidroponik *Center* Karawang dengan memberikan beberapa pertanyaan mengenai gejala-gejala pada tanaman hidroponik kepada petani sekaligus pemilik dari kebun Agem Farm Hidroponik *Center* Karawang yaitu Bpk.Edwin Febrianysah. Serta sumber lain seperti jurnal,buku-buku yang menunjang pembuatan aplikasi sistem pakar dalam upaya mendiagnosa defisiensi nutrisi pada tanaman hidroponik.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah tanaman hidroponik berdasarkan gejalanya. Pada tanaman hidroponik sangat penting mengetahui kadar nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman agar gejala pada tanaman bisa teratasi dengan larutan nutrisi didalamnya. Penelitian ini dilakukan di Agem Farm Hidroponik *Center* Karawang.

C. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan tahapan penelitian pengembangan sistem pakar metode ESDLC (*Expert System Development Life Cycle*).

Gambar 1 Alur Prosedur Penelitian

Menentukan objek penelitian merupakan hal penting sebagai dasar dari permasalahan diagnosa defisiensi nutrisi pada tanaman hidroponik. Proses studi pustaka tahap pengumpulan pengetahuan dari berbagai sumber-sumber. Tahap analisis sistem dilakukan dengan indentifikasi masalah dan usulan pemecahan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara dan observasi. Dokumentasi berisi pedoman operasional penggunaan aplikasi dan tampilan program. Implementasi dilakukan menggunakan *use case* diagram, *use case* deskripsi, *class* diagram, dan *activity* diagram. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi tingkat akurasi metode *certainty factor* dalam mendiagnosa defisiensi nutrisi pada tanaman hidroponik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Data

Data dan informasi yang dikumpulkan akan digunakan pada penelitian ini, data tersebut diperoleh melalui wawancara dengan pakar tanaman hidroponik, jurnal, internet, dan buku mengenai gejala defisiensi nutrisi tanaman hidroponik. Serta data yang didapat dari kasus-kasus gejala yang ada digunakan untuk mengukur tingkat akurasi sistem pakar. Penelitian ini menggunakan 32 data gejala dan 8 nutrisi dimana data diambil dari hasil wawancara dengan pakar.

B. Analisis *Output*

Analisis *output* sistem dilakukan dengan mencocokan data sistem dengan diagnosa gejala tanaman hidroponik yang sudah di

diagnosa oleh seorang pakar. Data yang dinyatakan tidak akurat disebabkan tidak sama dengan hasil diagnosa pakar, maka dari itu data yang tidak akurat sistem akan mengeluarkan *default output*. Nilai keakuratan pada sistem yaitu 0 dan 1, jika 0 diagnosa akhir sistem tidak sama dengan diagnosa pakar sedangkan 1 jika diagnosa akhir sistem sama dengan diagnosa pakar.

C. Akuisisi Pengetahuan

Sumber pengetahuan sistem pakar gejala defisiensi nutrisi tanaman hidroponik didapat dari berbagai sumber informasi seperti internet serta jurnal-jurnal dan hasil dari wawancara dengan pakar tanaman hidroponik yaitu Bpk. Edwin Febriansyah. Proses perhitungan menggunakan metode *certainty factor* dimana metode CF menunjukkan ukuran terhadap suatu fakta atau aturan yang dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam mengambil suatu keputusan. Pada tahap akuisisi pengetahuan terdiri dari:

1. Pengumpulan Data

   Pengetahuan yang telah didapatkan lalu dikumpulkan dan dikelompokkan sesuai ciri-ciri gejala defisiensi nutrisi pada tanaman hidroponik Pengetahuan ini diperoleh dengan wawancara secara tidak terstruktur dengan pakar secara langsung. Berikut adalah analisa berdasarkan data dari pakar.

   a. Gejala dan nutrisi

      Pengetahuan mengenai gejala defisiensi nutrisi tanaman hidroponik di klasifikan ke dalam *rule-based*. Data yang sudah di dapat kemudian dirubah menjadi *rule* (aturan). Aturan yang dibuat berdasarkan dari domain pengetahuan seorang pakar.

Tabel 1 Tabel Gejala Tanaman Hidroponik

No.	**Kode**	**Gejala**
1	G01	Daun bertumbuh kecil, dan akhirnya akan rontok
2	G02	Tangkai daun terlihat tajam
3	G03	Pertumbuhan akar kurang baik
4	G04	Pembentukan buah yang tidak bagus
5	G05	Berawal dari daun yang mengerut dan mengilap
6	G06	Tepi daun yang kekuningan robek dan membentuk gerigi
7	G07	Ujung daun hangus menghitam dan merambat ke bawah
8	G08	Buah biasanya akan terlihat matang sebelum waktunya dan mengalami kerontokan
9	G09	Pada daun yang muda berwarna kekuningan
10	G10	Pada ujung daun berwarna kuning langsat dan menjalar di antara tulang-tulang daun
11	G11	Perkembangan akar kurang bagus
12	G12	Kuncup bunga yang baru tumbuh tidak bertahan lama dan akhirnya mati
13	G13	Daun berubah kekuningan muncul bercak-bercak hitam, tapi ujung daun tetap berwarna hijau
14	G14	Keadaan daun yang tua sangat rentan dan mudah terbakar oleh sinar matahari
15	G15	Daun sangat rentan terserang penyakit
16	G16	Pada kuncup bunga mengalami kegagalan pertumbuhan dan perkembangan
17	G17	Daun berwarna hitam yang paling dekat dengan batang
18	G18	Warna daun tidak merata seperti biasanya

19	G19	Urat-urat daun berubah menjadi berwarna kuning
20	G20	Batang tanaman sangat tipis dan kecil
21	G21	Pertumbuhan tanaman kerdil dengan ruas-ruas yang pendek
22	G22	Pertumbuhan tanaman dapat terhenti
23	G23	Warna daun menjadi lebih gelap dan tebal
24	G24	Batang tanaman sangat keras menjadi pecah-pecah/retak
25	G25	Pada temperatur yang sangat tinggi kelopak bunga berubah menjadi pecah
26	G26	Pada buah biasanya akan terjadi penggabusan
27	G27	Ujung daun mudah terkikis tetapi urat-urat daun masih tetap hijau
28	G28	Perkembangan akar kurang baik
29	G29	Tanaman menjadi kerdil dan rentan
30	G30	Warna daun yang bermula hijau muda menjadi kuning lalu mengering dan akhirnya akan hancur
31	G31	Posisi tulang daun yang berada di bawah permukaan tampak sangat pudar
32	G32	Perkembangan akar menjadi sangat lambat

Tabel 2 Tabel nutrisi

No.	**Kode**	**Nutrisi**
1	N01	Fospor (P)
2	N02	Kalium (K)
3	N03	Kalsium (Ca)
4	N04	Magnesium (Mg)
5	N05	Sulfur (S)
6	N06	Boron (B)
7	N07	Besi (Fe)
8	N08	Nitrogen (N)

b. *Rule* Pakar
Berikut adalah *rule* dari metode *certainty factor* yang terdapa pada tabel berikut.

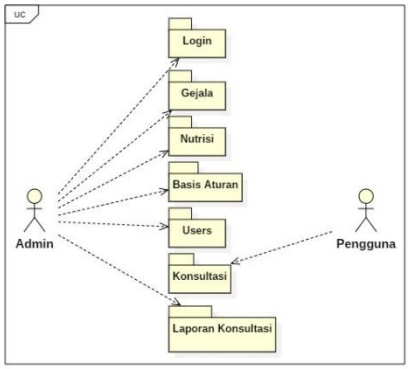
Table 3 Tabel Aturan Penyakit

Kode Rules	**IF**	**Then**
R01	G01 AND G02 AND G03 AND G04	N01

R02	G05 AND G06 AND G07 AND G08	N02
R03	G09 AND G10 AND G11 AND G12	N03
R04	G13 AND G14 AND G15 AND G16	N04
R05	G17 AND G18 AND G19 AND G20	N05
R06	G21 AND G22 AND G23 AND G24 AND G25 AND G26	N06
R07	G27 AND G28	N07
R08	G29 AND G30 AND G31 AND G32	N08

D. Desain Sistem

Desain sistem aplikasi diagnosa defisiensi nutrisi pada tanaman hidroponik menggunakan UML (*Unified Modeling Language*).



Gambar 4 *Use Case* Diagram

E. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan dua metode yaitu:

1. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian terhadap hasil untuk menguji perangkat lunak yang dibangun dan dilakukan terhadap seluruh tampilan aplikasi untuk mencari kesalahan. Berikut merupakan pengujian sistem*x*:

Tabel 4 Pengujian BlackBox

No.	**Skenario Pengujian**	***Test Case***	**Hasil Yang Diharapkan**	**Hasil Pengujian**
1	Form *Login*	*Button Login*	Sistem akan menyesuaikan data *username* dan *password* dengan data yang ada di *database*, apabila data sesuai maka sistem menampilkan menu utama pada saat menekan *button login*.	*Valid*
2	Form *Users*	*Button* Tambah *Button Update* *Button* Lihat *Button Delete*	*Button* tambah, untuk mengisi data pakar baru, menekan *button update* untuk mengubah, *button* lihat untuk mencari dan *button delete* untuk menghapus	*Valid*
3	Form Gejala	*Button* Tambah *Button Update*	*Button* tambah, untuk mengisi data gejala baru, menekan *button update*	*Valid*

		Button Lihat *Button Delete*	untuk mengubah, *button* lihat untuk mencari dan *button delete* untuk menghapus	
4	Form Nutrisi	*Button* Tambah *Button Update* *Button* Lihat *Button Delete*	*Button* tambah, untuk mengisi data nutrisi baru, menekan *button update* untuk mengubah, *button* lihat untuk mencari dan *button delete* untuk menghapus	*Valid*
5	Form Basis Aturan	*Button* Tambah *Button Update* Button Lihat *Button Delete*	*Button* tambah, untuk mengisi data basis aturan baru, menekan *button update* untuk mengubah, *button* lihat untuk mencari dan *button delete* untuk menghapus	*Valid*
6	Form Konsultasi	*Button* Proses	Sistem akan menampilkan hasil konsultasi pengguna	*Valid*
7	Form Laporan Konsultasi	*Button Preview*	Sistem akan menampilkan data laporan konsultasi pengguna yang bisa dicetak oeh pengguna	*Valid*

Dari uji coba tabel pengujian sistem dapat disimpulkan bahwa semua fitur sudah sesuai dan aplikasi berhasil dijalankan.

2. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari metode *certainty factor* dalam pemodelan sistem pakar untuk memberikan hasil kesimpulan diagnosa defisiensi nutrisi tanaman hidroponik

Tabel 5 Pengujian Akurasi

No	**Gejala Yang Dialami Tanaman Hidroponik**	**Hasil Diagnosis Sistem**	**Hasil Diagnosis Pakar**	**Akurasi Hasil Pencocokan**
1	• Warna daun menjadi lebih gelap dan tebal • Batang tanaman sangat keras menjadi pecah-pecah/retak	Boron (CF=88%)	Nutrisi Boron	1
2	• Ujung daun mudah terkikis tetapi urat-urat daun masih tetap hijau • Perkembangan akar kurang baik	Besi (CF=68%)	Nutrisi Nitrogen	0
3	• Daun berwarna hitam yang paling dekat dengan batang • Warna daun tidak merata seperti biasanya • Urat-urat daun berubah menjadi berwarna kuning	Sulfur (CF=99%)	Nutrisi Sulfur	1

	• Batang tanaman sangat tipis dan kecil			
4	• Daun berubah kekuningan muncul bercak-bercak hitam, tapi ujung daun tetap berwarna hijau • Keadaan daun yang tua sangat rentan dan mudah terbakar oleh sinar matahari	Magnesium (CF=76%)	Nutrisi Magnesium	1
5	• Perkembangan akar kurang bagus • Kuncup bunga yang baru tumbuh tidak bertahan lama dan akhirnya mati	Kalsium (CF=88%)	Nutrisi Kalsium	1
6	• Berawal dari daun yang mengerut dan mengilap • Tepi daun yang kekuningan robek dan membentuk gerigi	Kalium (CF=84%)	Nutrisi Kalium	1
7	• Daun tumbuh kecil, dan akhirnya akan rontok • Tangkai daun terlihat tajam • Pertumbuhan akar kurang baik • Pembentukan buah yang tidak bagus	Fospor (CF=99%)	Nutrisi Fospor	1
8	• Tanaman menjadi kerdil dan rentan • Warna daun yang bermula hijau muda menjadi kuning lalu mengering dan akhirnya akan hancur • Posisi tulang daun yang berada di bawah permukaan tampak sangat pudar • Perkembangan akar menjadi sangat lambat	Nitrogen (CF=94%)	Nutrisi Nitrogen	1
9	• Pada daun yang muda berwarna kekuningan • Pada ujung daun berwarna kuning langsat dan menjalar di antara tulang-tulang daun	Kalsium (CF=96%)	Nutrisi Kalsium	1

10	• Ujung daun hangus menghitam dan merambat ke bawah • Buah biasanya akan terlihat matang sebelum waktunya dan mengalami kerontokan	Kalium (CF=96%)	Nutrisi Kalium	1
11	• Pertumbuhan tanaman kerdil dengan ruas-ruas yang pendek • Pertumbuhan tanaman dapat terhenti	Boron (CF=64%)	Nutrisi Boron	1
12	• Daun sangat rentan terserang penyakit • Pada kuncup bunga mengalami kegagalan pertumbuhan dan perkembangan	Magnesium (CF=92%)	Nutrisi Magnesium	1
13	• Pada temperatur yang sangat tinggi kelopak bunga berubah menjadi pecah • Pada buah biasanya akan terjadi penggabusan	Boron (CF=92%)	Nutrisi Boron	1

Pada tanaman hidroponik yang bernilai 1 artinya diagnosis sistem sama dengan diagnosis pakar. Sebaliknya, hasil akurasi bernilai 0 diagnosis sistem tidak sama dengan keluaran diagnosis pakar. Berdasarkan Tabel 4.6 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 13 sampel data gejala dan menghasilkan nilai akurasi sesuai perhitungan berikut:

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{12}{13}\ x\ 100\% = 92{,}30\%$$

Hasil dari akurasi implementasi metode *certainty factor* dalam mendiganosa defisiensi nutrisi pada tanaman hidroponik adalah 92,30 %. Hal ini menyatakan bahwa aplikasi sistem sudah berjalan dengan baik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari ujicoba dan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

Pengujian sistem pakar dilakukan dengan membandingkan hasil sistem dengan pendapat pakar atas gejala yang diinputkan menghasilkan akurasi sebesar 92,30%.

B. Saran

Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan android agar hasil pengujian mendapatkan hasil yang lebih tepat dan akurat.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Aditya Zatnika dengan judul Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Defisiensi Nutrisi Pada Tanaman Hidroponik, yang dibimbing oleh Tatang Rohana dan Kiki Ahmad Baihaqi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Pramita Yuli Pratiwi, Ana Mardiyaningsih, & Emi Widarti. (2019). Perbedaan Kualitas Tanaman Mint (Mentha Spicata L) Hidroponik Dan Konvensional Berdasarkan Morfologi Tanaman, Profil Kromatogram, Dan Kadar Minyak Atsiri. *1*(2), 148–156.

[2] Putri, N. A. (2018). Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Mendukung Pendekatan Guru. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*. https://doi.org/10.31539/intecoms.v1i1.164

[3] Atmaja, A., Santoso, J., & Ninghardjanti, P. (2018). Penerapan sistem otomatisasi administrasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja di bidang pendapatan dinas perdagangan kota surakarta. *Jurnal Informasi Dan Komunikasi Administrasi Perkantoran*.

[4] Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2017). Penerapam Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Anggrek Coelogyne Pandurata. Klik - *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*. https://doi.org/10.20527/klik.v4i2.89