

## Case Based Reasoning dan Certainty Factor dalam Sistem Pakar Defisiensi Nutrisi Tanaman Hidroponik

Mutasar<sup>1</sup>, Novia Hasdyna<sup>2</sup>

Fakultas Komputer dan Multimedia, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Aceh

\*Corresponding Email: mutasarstmik@gmail.com

### ABSTRAK

Dalam teknologi informasi, sistem pakar merupakan cabang ilmu yang letaknya diantara sistem informasi dan sistem cerdas. Pada penelitian ini penulis membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa defisiensi nutrisi tanaman hidroponik. Data yang digunakan berupa ilmu pengetahuan dan fakta, sehingga sistem pakar merupakan salah satu perangkat lunak yang sesuai untuk pemecahan masalah ini. Sistem pakar menyajikan dan menggunakan data yang berbasis pengetahuan. Diharapkan dengan sistem ini dapat membantu para petani hidroponik untuk dapat mendiagnosa kemungkinan kerusakan yang terjadi, sehingga dapat mempersingkat waktu untuk proses perbaikannya. Dalam penerapan sistem peneliti menggunakan metode *Case Base Reasoning* dan *Certainty Factor* yang akan merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif sehingga keputusan yang diambil bisa lebih obyektif.

**Kata Kunci:** *Case Base Reasoning, Certainty Factor, Sistem Pakar, Hidroponik*

### ABSTRACT

*In information technology, expert systems are a branch of science that is located between information systems and intelligent systems. In this study, the authors built an expert system to diagnose nutritional deficiencies of hydroponic plants. The data used are in the form of science and facts, so the expert system is one of the appropriate software for solving this problem. Expert systems present and use knowledge-based data. It is hoped that this system can help hydroponic farmers to be able to diagnose possible damage that occurs, so as to shorten the time for the repair process. In the application of the system, the researcher uses the Case Base Reasoning and Certainty Factor methods which will change the qualitative values into quantitative values so that the decisions taken can be more objective.*

**Keywords:** *Case Base Reasoning, Certainty Factor, Expert System, Hydroponics*

## 1. PENDAHULUAN

Hidroponik adalah salah satu metode dalam budidaya menanam dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan hara nutrisi bagi tanaman. Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit daripada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah. Hidroponik menggunakan air yang lebih efisien, jadi cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas.

Dewasa ini perkembangan teknologi informasi sudah sedemikian pesat. Perkembangan yang pesat tidak hanya teknologi perangkat keras dan perangkat lunak saja, tetapi metode komputasi juga ikut berkembang. Salah satu metode komputasi yang cukup berkembang saat ini adalah metode sistem pengambilan keputusan (*Decisions Support System*) maupun sistem pakar. Dalam teknologi informasi, sistem pakar merupakan cabang ilmu yang letaknya diantara sistem informasi dan sistem cerdas. Banyak metode yang dapat digunakan dalam sistem pakar. Salah satu metode tersebut yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Case Based Reasoning*. Konsep dari pada metode *Certainty Factor* adalah dimana permasalahan dianalisa mulai dari gejala utama dan kemudian akan dilanjutkan pada gejala berikutnya.

Dilatar belakangi pertumbuhan pembangunan di perkotaan, Lahan-lahan pertanian banyak yang telah berubah menjadi gedung dan bangunan-bangunan baru. Area sempit menjadikan alasan mahal nya system pertanian yang sangat dibutuhkan untuk pertanian kebutuhan pokok rumah tangga seperti sayuran dan buah. Dengan kondisi tersebut sangat tidak memungkinkan untuk tanaman tumbuh dengan baik.

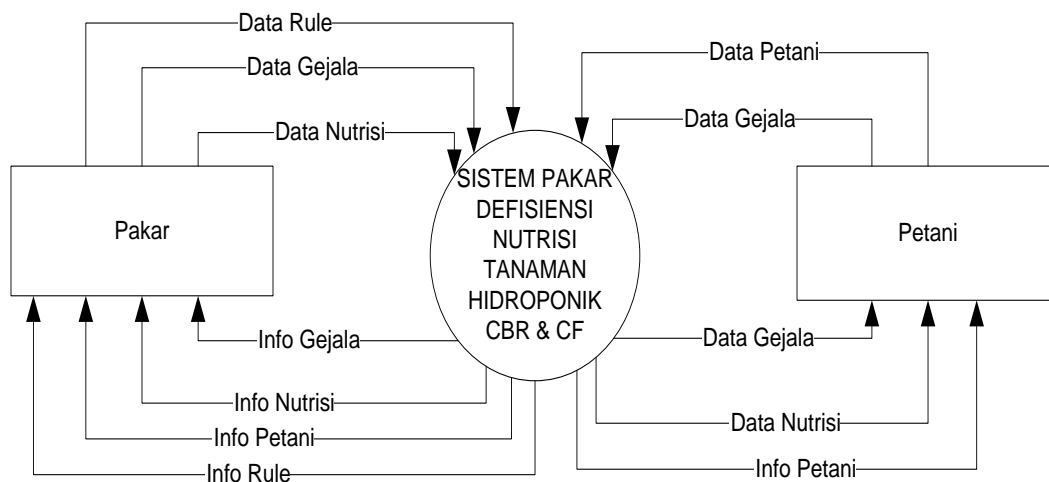
Adopsi system pertanian modern pun kini hadir dan mencari solusi pertanian urban dengan bercocok tanam tanpa area tanah secara langsung yang dinamakan pertanian hidroponik. Secara prinsip, bertanam merupakan kegiatan memberikan nutrisi bagi tanaman. Nutrisi ini terdiri dari berbagai unsur mineral yang dibutuhkan tanaman. Namun jumlah nutrisi ini hanya sekitar 10 persen dari kebutuhan tanaman. Selebihnya tanaman banyak membutuhkan air. Dengan prinsip ini, maka bertanam bisa dilakukan dengan menggunakan media apa pun selain area tanah, misalnya dalam pot, polybag, pipa dan sebagainya dengan syarat kebutuhan nutrisi tanaman dapat dipenuhi. Bercocok tanam secara hidroponik memang menguntungkan namun disisi lain juga terdapat kendala-kendala seperti kekurangan zat mineral atau nutrisi. Untuk mengatasi hal ini sangat diperlukan pengetahuan dasar dari seorang pakar pertanian hidroponik terhadap kebutuhan nutrisi tanaman, oleh karena demikian maka sangat diperlukan adanya sebuah system yang dapat memberikan informasi dan diagnosa tanaman-tanaman berdasarkan gejala untuk mengenali defisiensi nutrisi tanaman.

Pada penelitian ini data yang digunakan berupa ilmu pengetahuan dan fakta, sehingga sistem pakar merupakan salah satu perangkat lunak yang sesuai untuk pemecahan masalah ini. Karena sistem pakar menyajikan dan menggunakan data yang berbasis pengetahuan. Diharapkan dengan sistem ini dapat membantu para petani hidroponik untuk dapat mendiagnosa kemungkinan kerusakan yang terjadi, sehingga dapat mempersingkat waktu untuk proses perbaikannya. Dalam penerapan sistem peneliti menggunakan metode *Case Base Reasoning* dan *Certainty Factor* dimana pada metode ini yaitu merubah nilai-nilai kualitatif menjadi nilai kuantitatif sehingga keputusan yang diambil bisa lebih obyektif.

**2. METODE PENELITIAN**

**2.1 Context Diagram**

Diagram konteks digunakan untuk menggambarkan keseluruhan dari sistem yang dirancang. Adapun perancangannya dapat dilihat pada gambar 1.



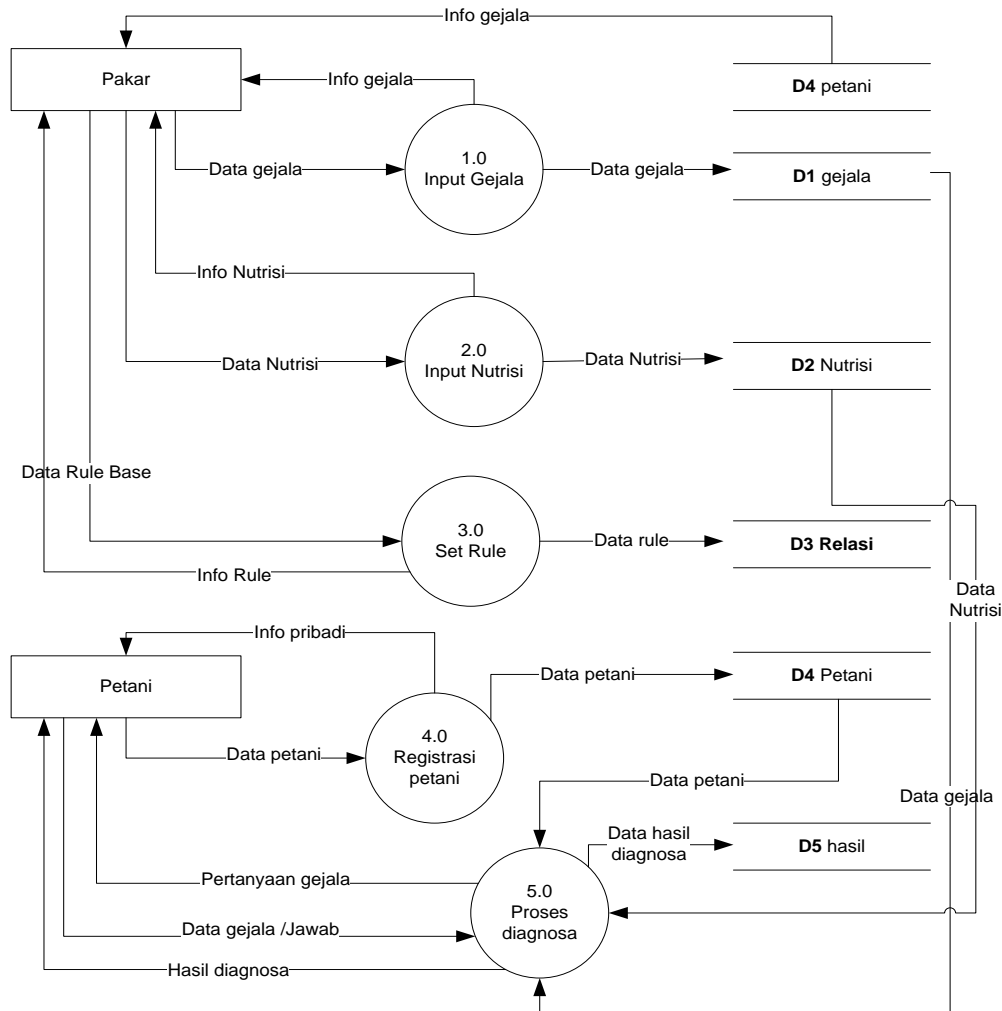
**Gambar 1.** Diagram Konteks Sistem Pakar Tanaman hidroponik

Keterangan:

- a. Petani melakukan diagnosa ke sistem pakar diagnosa tanaman hidroponik dan petani memasukkan jenis gejala yang terjadi.
- b. Sistem akan memberikan pertanyaan berupa gejala-gejala apa saja yang di-derita oleh tanaman yang berguna sebagai basis pengetahuan bagi sistem dalam mendiagnosa.
- c. Petani menjawab pertanyaan-pertanyaan yang di ajukan oleh sistem berdasar-kan gejala-gejala apa saja yang terjadi.
- d. Sistem akan memberikan hasil berdasarkan gejala-gejala yang diderita oleh tanaman. Hasil berupa data *Case Based Reasoning*, *Certainty Factor* dan solusi penanganannya.

**2.2 Data Flow Diagram (DFD) Level 0**

DFD level 0 membahas tentang penjabaran sistem yang akan dirancang berdasarkan rancangan pada konteks diagram. Adapun rancangannya seperti pada gambar 2.



**Gambar 2.** Data Flow Diagram Level 0

Keterangan:

- a. Pakar menginputkan data gejala pada proses 1.0 data yang diinput akan disimpan kedalam tabel gejala dan sistem akan memberikan informasi gejala kepada admin.
- b. Pakar menginputkan data Nutrisi pada proses 2.0 data yang diinput akan disimpan kedalam tabel Nutrisi.
- c. Pakar menginputkan data bobot pada proses 3.0 data yang diinput akan disimpan kedalam tabel bobot dan sistem akan memberikan informasi bobot kepada admin.
- d. Petani menginputkan data registrasi pada proses 4.0 data yang diinput akan disimpan kedalam tabel tanaman dan sistem akan memberikan in-formasi registrasi kepada petani.
- e. Petani melakukan diagnosa pada proses 5.0 pada proses diagnosa sistem akan memberikan pertanyaan gejala dan tanaman memberikan jawaban dari pertanyaan gejala dan selanjutnya akan diproses oleh sistem yang akan diberikan informasi hasil diagnosa kepada petani.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Desain Database**

Perancangan aplikasi *web* ini menggunakan basis data My-SQL yang terdiri atas 6 tabel seperti berikut ini :

**A. Tabel Login**

Tabel login digunakan untuk menyimpan nama admin para pakar. Adapun rancangannya seperti pada tabel 1.

**Tabel 1.** Tabel Login

No	Nama Field	Type Field	Panjang	Keterangan
1	<u>username</u>	Varchar	30	Nama user (primary key)
2	password	Varchar	30	Password pengguna

**B. Tabel Gejala**

Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data gejala-gejala tanaman hidroponik. Adapun rancangannya seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** Tabel Gejala

No	Nama Field	Type Field	Panjang	Keterangan
1	<u>kd_gejala</u>	Varchar	4	Kode Gejala (primary key)
2	gejala	Varchar	200	Nama gejala

**C. Tabel Jenis Nutrisi**

Tabel jenis nutrisi digunakan untuk menyimpan data-data jenis nutrisi yang terdapat pada tanaman. Rancangannya dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Tabel Jenis Nutrisi

No	Nama Field	Type Field	Panjang	Keterangan
1	<u>kd_nutrisi</u>	Varchar	4	Kode Nutrisi (primary key)
2	jenis_nutrisi	Varchar	100	Jenis Nutrisi
3	definisi	Text	-	Definisi
4	solusi	Text	-	Solusi

**D. Tabel Bobot**

Tabel bobot digunakan untuk menginputkan data relasi antara gejala dan Case Based Reasoning. Pengesetan relasi ini digunakan untuk membuat rule dari berdasarkan pada metode CBR. Adapun rancangannya seperti pada tabel 4.

**Tabel 4.** Tabel Bobot

No	Nama Field	Type Field	Panjang	Keterangan
1	<u>id_rule</u>	int	4	Kode relasi (primary key)
2	kd_gejala	Varchar	4	Kode gejala
3	kd_nutrisi	Varchar	4	Kode Nutrisi
4	bobot	Int	1	Bobot

**E. Tabel Hasil**

Tabel analisa hasil digunakan untuk menampung data hasil dari diagnosa tanaman yang dilakukan oleh petani. Adapun rancangan tabelnya dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Tabel Hasil

No	Nama Field	Type Field	Panjang	Keterangan
1	<u>id_hasil</u>	Int	4	Id hasil diagnosa (primary key)
2	id_tanaman	Int	4	Id tanaman

3	kd_nutrisi	Varchar	4	Kode nutrisi
4	tanggal	Date	-	Tanggal diagnosa

F. Tabel Petani

Tabel petani digunakan untuk menampung data petani yang melakukan registrasi dan diagnosa pada web sistem pakar tanaman hidroponik. Adapun rancangan tabelnya dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6.** Tabel Petani

No	Nama Field	Type Field	Panjang	Keterangan
1	id_petani	Int	4	Id petani (primary key)
2	nama	Varchar	30	Nama petani
3	kelamin	Varchar	3	Jenis kelamin
4	Jenis_pertanian	Varchar	20	Jenis pertanian
5	alamat	Varchar	50	Daerah tanaman
6	email	Varchar	20	Alamat e-mail
7	tanggal	Date	-	Tanggal diagnosa

**3.2 Tampilan Interface**

*Interface* atau hasil output dari pada perancangan aplikasi web merupakan antar muka untuk berinteraksi antara user dengan sistem. *Interface* yang dihasilkan dari perancangan ini semuanya di akses melalui halaman *browser internet*. *Interface* untuk pengisian data dinamakan dengan halaman form seperti form registrasi user, form diagnosa, form input defisiensi, form input gejala, form input relasi dan laporan.

A. Halaman Utama Aplikasi

Halaman utama atau halaman selamat datang merupakan halaman yang pertama tampil ketika pengguna mengakses halaman *web*. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Halaman Utama Aplikasi

B. Halaman Jenis Data Nutrisi

Halaman data defisiensi digunakan untuk menginputkan data defisiensi dan untuk menampilkan defisiensi. Tampilannya seperti pada gambar 4.

### Input Data Jenis Nutrisi Tanaman

Kd Nutrisi	:	<input type="text"/>				
Nama Jenis	:	<input style="width: 90%;" type="text"/>				
Definisi	:	<input style="width: 90%; height: 30px;" type="text"/>				
Solusi	:	<input style="width: 90%; height: 30px;" type="text"/>				
		<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/>				

No.	Kode Nutrisi	Nama Jenis	Definisi	Solusi	Edit	Hapus
1	N01	Nitrogen (N)	Nitrogen adalah unsur kimia yang dilambangkan dengan huruf N. Sifat dari unsur nitrogen ini tidak[>>>]	Jika tanaman mengalami defisiensi/kekurangan unsur Nitrogen (N). untuk mengatasi akibat kekurangan unsur[>>>]		
2	N02	Fosfor (P)	Fosfor (P) merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah	Untuk pemupukan tanah, fosfat dapat langsung digunakan setelah terlebih dahulu		

**Gambar 4.** Halaman Data Nutrisi

**C. Form Input Data Gejala**

Form data gejala digunakan untuk menginputkan dan menampilkan data gejala. Tampilannya seperti pada gambar 5.

### Data Gejala-gejala

Kode Gejala	:	<input type="text"/>				
Gejala	:	<input style="width: 90%;" type="text"/>				
		<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Reset"/>				

Kode Gejala	Gejala	Edit	Hapus
g1	Pertumbuhan tanaman lambat		
g10	Daun tua kadang-kadang menjadi kekuning-kuningan (klorosis)		
g11	Tulang daun pada daun muda berwarna hijau gelap		
g12	Tepi daun berwarna coklat		
g13	Daun tumbuh kecil, kerdil dan akhirnya rontok		
g14	Tangkai daun kelihatan lancip		
g15	Pertumbuhan akar kurang baik		

**Gambar 5.** Halaman Data Gejala

**D. Form Input Data Rule**

Form data rule digunakan untuk mengatur rule antar defisiensi dan gejala. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 6.

**Set Rule Metode Case Based Reasoning**

Pilih Jenis Nutrisi, Gejala dan nilai cf Gejala Untuk Menambahkan ke Rule Base

Jenis Nutrisi	[ Daftar Nutrisi ]
Gejala	[ Daftar Gejala ]
cf_g Gejala	[ Bobot Gejala ]
[ Simpan ]	

No	Jenis Nutrisi	Gejala	Relasi Rule			
1	N01   Nitrogen (N)	g1	Pertumbuhan tanaman lambat	0.6	Edit	Hapus
		g2	Tanaman menjadi kerdil dan lemah	0.6	Edit	Hapus
		g3	Warna daun semula hijau muda lalu menjadi kuning (pada daun paling rendah letaknya/bagian bawah) selanjutnya mengering dan akhirnya rontok.	0.6	Edit	Hapus
		g4	Tulang daun yang berada di bawah permukaan tampak pucat.	0.6	Edit	Hapus
		g5	Perkembangan akar terhambat	0.6	Edit	Hapus

**Gambar 6.** Halaman Data Rule

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada rancangan sistem pakar diagnosa defisiensi nutrisi tanaman hidroponik sistem pakar dapat memberikan informasi mengenai kebutuhan nutrisi pada tanaman hidroponik yang bermanfaat bagi petani hidroponik. Sistem pakar dapat menjadi sarana konsultasi untuk mengukur dan mendiagnosa kebutuhan nutrisi tanaman sehingga dapat memberikan rekomendasi pemakaian pupuk pada tanaman organik untuk mencukupi nutrisi tanaman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugraha, I., & Siddik, M. (2021). Penerapan Metode Case Based Reasoning (CBR) Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Hidroponik. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi (JMApTeKsi)*, 2(2), 91-96.
- [2] Handoko, M. R., & Neneng, N. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 50-58.
- [3] Borman, R. I., Napianto, R., Nurlandari, P., & Abidin, Z. (2020). Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut. *Jurteksi (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 7(1), 1-8.
- [4] Dinata, R. K., Retno, S., & Hasdyna, N. (2021). Minimization of the number of iterations in K-medoids clustering with purity algorithm. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 35(3), 193-199.
- [5] Alim, S., Lestari, P. P., & Rusliyawati, R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung. *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 1(1), 26-31.
- [6] Dinata, R. K., Novriando, H., Hasdyna, N., & Retno, S. (2020). Reduksi atribut menggunakan information gain untuk optimasi cluster algoritma k-means. *J. Edukasi dan Penelit. Inform*, 6(1), 48-53.
- [7] Sastypratiwi, H., & Nyoto, R. D. (2020). Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 6(2), 250-257.

- [8] Dinata, R. K., Safwandi, S., Hasdyna, N., & Mahendra, R. (2020). Kombinasi Algoritma Brute Force dan Stemming pada Sistem Pencarian Mashdar. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(2), 273-278.
- [9] Rizky, R., Susilawati, S., Hakim, Z., & Sujai, L. (2020). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Hipertensi Dan Upaya Pencegahannya Menggunakan Metode Naive Bayes Pada RSUD Pandeglang Banten.
- [10] Dinata, R. K., Hasdyna, N., & Alif, M. (2021). Applied of Information Gain Algorithm for Culinary Recommendation System in Lhokseumawe. *Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering*, 5(1), 45-52.
- [11] Nurajizah, S., & Saputra, M. (2018). Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Dengan Metode Forward Chaining. *Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, 14(1), 7-14.
- [12] Dinata, R. K., Akbar, H., & Hasdyna, N. (2020). Algoritma K-Nearest Neighbor dengan Euclidean Distance dan Manhattan Distance untuk Klasifikasi Transportasi Bus. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(2), 104-111.
- [13] 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*, 1(1), 78-90.
- [14] Dinata, R. K., Hasdyna, N., Retno, S., & Nurfahmi, M. (2021). K-means algorithm for clustering system of plant seeds specialization areas in east Aceh. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 13(3), 235-243.
- [15] Aryasa, K. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Agribisnis Menggunakan Metode Certainty Factor. *E-JURNAL JUSITI: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, 7(1), 54-67.
- [16] Dinata, R. K., Safwandi, S., Hasdyna, N., & Azizah, N. (2020). Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(1), 10-17.
- [17] Santi, I. H., & Andari, B. (2019). Sistem pakar untuk mengidentifikasi jenis kulit wajah dengan metode certainty factor. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 159-177.
- [18] Dinata, R. K. (2016). Sistem Informasi Pengawasan Taman Kota Pada Dinas Pasar, Kebersihan Dan Pertamanan Kabupaten Aceh Utara. *INFORMAL: Informatics Journal*, 1(2), 67-71.
- [19] Mariani, E. (2021). Sistem Pakar Monitoring Tumbuh Kembang Balita Berbasis Web Menggunakan Metode Case-Based Reasoning (CBR) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- [20] Dinata, R. K., Fajriana, F., Zulfa, Z., & Hasdyna, N. (2020). Klasifikasi Sekolah Menengah Pertama/Sederajat Wilayah Bireuen Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors Berbasis Web. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(1), 33-37.
- [21] Rofiqoh, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 1(1), 54-60.