

IMPLEMENTASI ALGORITMA C4.5 DALAM PENENTUAN KUALITAS TOMAT

Usep Tatang Suryadi^{*1}, Rangga Eka Permana^{#2}

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Subang

Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873

E-mail: usep_tatang_suryadi@yahoo.co.id^{*1}, rangga_eka_permana@yahoo.co.id^{#2}

ABSTRAKSI

Karena banyaknya pilihan sayuran seperti tomat memang dapat menyebabkan kebingungan antara yang berkualitas dan yang tidak berkualitas, apalagi jika tidak memiliki pilihan yang akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan sebuah keputusan. Kondisi tersebut biasanya sering dialami ketika ingin mencoba menentukan keputusan dalam memilih sebuah sayuran yang baik seperti tomat, apapun itu. Namun biasanya kondisi tersebut sering dialami ketika akan memilih sayuran seperti tomat yang termasuk ke dalam kategori baik atau kurang baik (jelek),

Petani tomat untuk memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan suatu pengalaman dan pengetahuan yang bagus dalam menentukan kualitas tomat tersebut agar bisa memilah mana kualitas yang baik, sedang, dan jelek. Untuk itulah diperlukan suatu pengetahuan demi menangani permasalahan tersebut.

Aplikasi ini dirancang dan diimplementasikan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kualitas tomat yang baik, sedang, ataupun jelek, dirancang dengan metode C4.5 dan diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dengan disertai database. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat dengan mudah mengetahui kualitas tomat yang bagus.

Kata Kunci: *Tomat, PHP, Metode C4.5*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dalam bidang pertanian, untuk menentukan kualitas buah dapat dilakukan dengan meneliti bobot buah, ukuran buah ataupun warna dari kulit buah tersebut. Suatu buah dikatakan berkualitas super jika buah tersebut telah matang, berukuran besar atau mempunyai bobot yang cukup berat. Penentuan kualitas buah tomat biasa dilakukan secara manual oleh petani buah dengan pengamatan visual dan perhitungan bobot buah tomat tersebut. Dengan sistem manual, hasil klasifikasi buah tomat akan berbeda-beda sesuai dengan persepsi petani yang bertugas mengklasifikasikan buah tomat tersebut. Untuk mendapatkan hasil yang akurat dan cepat dalam pemilihan buah tomat secara massal, prosesnya akan dilakukan dalam sistem komputer dengan mengolah data citra dari buah tomat yang akan dipilih tersebut.

Karena banyaknya pilihan sayuran seperti tomat memang dapat menyebabkan kebingungan antara yang berkualitas dan yang tidak berkualitas, apalagi jika tidak memiliki pilihan yang akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan sebuah keputusan. Kondisi tersebut biasanya sering dialami ketika ingin mencoba menentukan keputusan dalam memilih sebuah sayuran yang baik seperti tomat, apapun itu. Namun biasanya kondisi tersebut sering dialami ketika akan memilih sayuran seperti tomat yang termasuk ke dalam kategori baik atau kurang baik (jelek). Dalam kehidupannya, manusia selalu dihadapkan pada permasalahan untuk mengambil suatu pemilihan kualitas. Hal ini sering terjadi dipenjualan sayuran (tomat), permasalahan yang muncul adalah terdapatnya kriteria-kriteria yang dapat menjadi acuan baik itu kualitas ataupun bentuk dan kondisi tomat tersebut. Dengan pesatnya perkembangan komputer dan meningkatnya kegunaan komputer, salah satunya sebagai alat bantu dalam pengambilan kualitas maka dirancanglah sebuah sistem pendukung keputusan dan kualitas.

1.2. Identifikasi Masalah

Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diperlukan suatu sistem yang dapat menentukan kualitas tomat

2. Belum adanya standar nasional tentang kualitas tomat
3. Minimnya sistem yang menginformasikan kepada petani tentang kualitas tomat

1.3. Tujuan

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah membuat suatu sistem dengan memanfaatkan teknologi untuk mengetahui kualitas tomat yang baik.

1.4. Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai adalah memberikan suatu sistem aplikasi pendeteksi buta warna yang

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan sistem penentu keputusan ini adalah metode prancangan perangkat lunak *Waterfall*. Pengembangan metode *Waterfall* sendiri melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*), Penelitian dilakukan langsung turun kelapangan untuk mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan.
2. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*), Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data yang bersifat teori seperti mengumpulkan buku-buku atau bahan lainnya.
3. Observasi, Observasi yang dilakukan penulis adalah mengamati secara langsung data yang diperoleh.
4. Analisis Perangkat Lunak, Kegiatan analisis perangkat lunak meliputi analisis spesifikasi perangkat lunak yang akan digunakan sebagai alat bantu penelitian.
5. Perancangan Perangkat Lunak, Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan keras dan perancangann antarmuka dari hasil analisis.
6. Implementasi Perangkat Lunak, Implementasi dari hasil analisis dan perancangan perangkat lunak.
7. Pengujian Perangkat Lunak, Pengujian terhadap perangkat lunak yang telah diimplementasikan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Tomat

Penyebaran tomat di Indonesia dimulai dari Filipina dan Negara-negara Asia lainnya pada abad ke-18. Pada awalnya, tomat yang pertamakali ditanam oleh suku Inca dan suku Aztec ini masih berbuah kecil dan produktivitasnya juga masih rendah. Hal ini jelas berbeda dengan kondisi sekarang. Buah tomat yang dihasilkan bias menghasilkan bobot hingga 0,4 kg per buah atau 5-8 kg buah per tanaman. Selain kualitas dan buahnya yang tinggi, tanaman tomat hibrida juga mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi agroklimat, mulai daerah dataran rendah, dataran menengah, hingga dataran tinggi. Bahkan ada juga varietas yang tahan terhadap hama dan penyakit tertentu. (Dikutip dari Buku: "Bertanam Tomat", yang ditulis oleh Bernardinus T. Wahyu Wiryanta).

2.2. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 adalah algoritma pembentuk decision tree yang merupakan perkembangan dari algoritma ID3. Dalam pembentukan *decision tree* ini dibutuhkan sekumpulan data atau *record* yang memiliki struktur yang sama. Setiap *record* terdiri dari sejumlah *attribute* dan target *attribute*. Nilai *attribute* dapat berupa *discrete* ataupun *continuous*.

Penanganan pada data yang tidak diketahui karena pada data yang besar kemungkinan adanya informasi yang hilang atau terjadi kesalahan penginputan data, *pruning decision tree* yaitu pemangkasan *tree* dan dari *decision tree* yang terbentuk dapat membentuk sekumpulan *rule*.

C4.5 has additional features such as handling missing values, categorization of continuous attributes, pruning of decision trees, rule derivation and others. C4.5 constructs a very big tree by considering all attribute values and finalizes the decision rule by pruning. It uses a heuristic approach for pruning based on the statistical significance of splits (Ali and Wasimi, 2007).

Algoritma merupakan kumpulan perintah yang tertulis secara sistematis guna menyelesaikan permasalahan logika dari matematika. Pengertian Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon

keputusan. Sedang pohon keputusan dapat diartikan suatu *cara* untuk memprediksi atau mengklarifikasi yang sangat kuat. Pohon keputusan dapat membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan.

Dalam algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan hal pertama yang dilakukan yaitu memilih atribut sebagai akar. Kemudian dibuat cabang untuk tiap-tiap nilai didalam akar tersebut. Langkah berikutnya yaitu membagi kasus dalam cabang. Kemudian ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk memilih atribut dengan akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-tribut yang ada. Untuk menghitung gain digunakan rumus sebagai berikut:

$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S)$$

Keterangan:

S : himpunan kasus

A : Atribut

N : jumlah partisi atribut A

n_i : jumlah kasus pada partisi ke-i

N : jumlah kasus dalam S

Sehingga akan diperoleh nilai gain dari atribut yang paling tertinggi. Gain adalah salah satu *attribute selection measure* yang digunakan untuk memilih test attribute tiap node pada tree. Atribut dengan information gain tertinggi dipilih sebagai test atribut dari suatu node.

Sementara itu, penghitungan nilai entropi dapat dilihat pada persamaan :

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : Atribut

N : jumlah partisi S

p_i : proporsi dari terhadap S

2.3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer, termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau sebuah perusahaan (Rahman, 2010). Teori umum yang mendasari *Decision Support Systems (DSS)* (Rahman, 2010):

a. Herbert A. Simon

Menggunakan konsep keputusan terprogram dan tidak terprogram dengan phase pengambilan keputusan yang merefleksikan terhadap pemikiran *Decision Support Systems (DSS)* saat ini.

b. G Anthony Gory dan Michael S Scott Morton

Menggunakan tahapan dalam pengambilan keputusan dengan membedakan antara struktur masalah dan tingkat keamanan.

Dapat dikatakan komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah baik yang bersifat terstruktur, tidak terstruktur, maupun semi-terstruktur (Rahman, 2010).

Sistem pendukung pengambilan keputusan kelompok (DSS) adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk

menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur (Fatmi, 2011). Sistem pendukung membantu pengambilan keputusan manajemen dengan menggabungkan data, model-model dan alat-alat analisis yang kompleks, serta perangkat lunak yang akrab dengan tampilan pengguna ke dalam satu sistem yang memiliki kekuatan besar yang dapat mendukung pengambilan keputusan yang semi atau tidak terstruktur (Fatmi, 2011).

Dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem informasi berbasis komputer yang digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data yang telah diolah menjadi informasi sesuai dengan yang diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan.

3. Analisa

3.1 Pre-processing Data

Merupakan salah satu langkah yang digunakan untuk validasi sebuah data yang akan di jadikan objek pengujian. Di dalam preprocessing salah satu langkah yang digunakan adalah transformasi setiap nilai atribut yang sama ke bentuk numerik sehingga mudah dilakukan untuk proses pemecahan masalah dan pembentukan data sampelnya.

Berikut ini adalah *pre-processing* dataujinya.

1. Tampilan

Untuk Tampilan diklasifikasikan menjadi 3(tiga) jenis yaitu:

- Bernilai 70 sd 100 apabila “Bagus”
- Bernilai 50 sd 69 apabila “Sedang”
- Bernilai 0 sd 49 apabila “Jelek”

2. Ukuran

Untuk Ukuran diklasifikasikan menjadi 3(tiga) jenis yaitu:

- Bernilai 3 apabila “Besar”
- Bernilai 2 apabila “Sedang”
- Bernilai 1 apabila “kecil”

3. Nama Penyakit

Untuk Nama Penyakit diklasifikasikan menjadi 3(tiga) jenis yaitu:

- Patek
- Hama kalong
- Tidak Ada

4. Kualitas

Untuk kualitas diklasifikasikan menjadi 3(tiga) jenis yaitu:

- Bernilai 8 sd 9 apabila “Baik”
- Bernilai 6 sd 7 apabila “Cukup”
- Bernilai 0 sd 5 apabila “Jelek”

3.2 Perhitungan C 4.5 untuk menentukan kualitas tomat

Tabel 1 Kualitas Data Tomat

No.	No Reg	Tampilan	Ukuran	Nama Penyakit	Kualitas
1	1001	80	3	Tidak ada	9
2	1002	80	2	Tidak ada	8
3	1003	80	3	Tidak ada	9

4	1004	80	2	Tidak ada	9
5	1005	75	2	Tidak ada	8
6	1006	80	3	Tidak ada	8
7	1007	80	2	Tidak ada	8
8	1008	70	2	Tidak ada	7
9	1009	75	3	Tidak ada	8
10	1010	80	2	Tidak ada	8
11	1011	80	2	Tidak ada	8
12	1012	70	2	Tidak ada	7
13	1013	80	2	Tidak ada	8
14	1014	65	2	Tidak ada	7
15	1015	40	2	Patek	0
16	1016	60	2	Tidak ada	7
17	1017	60	1	Tidak ada	7
18	1018	60	1	Tidak ada	7
19	1019	40	2	Patek	0
20	1020	40	3	Hama kalong	0
21	1021	70	2	Tidak ada	7
22	1022	60	3	Tidak ada	7
23	1023	60	3	Tidak ada	7
24	1024	40	3	Tidak ada	7
25	1025	60	1	Patek	0
26	1026	70	2	Tidak ada	7
27	1027	80	3	Tidak ada	8
28	1028	70	2	Tidak ada	8
29	1029	40	2	Patek	0
30	1030	60	2	Tidak ada	7
31	1031	80	2	Tidak ada	8
32	1032	80	2	Tidak ada	8
33	1033	40	2	Hama kalong	0
34	1034	60	2	Tidak ada	7
35	1035	80	2	Tidak ada	8
36	1036	70	2	Tidak ada	8
37	1037	40	1	Patek	0
38	1038	80	2	Tidak ada	8
39	1039	70	1	Tidak ada	7
40	1040	80	2	Tidak ada	8
41	1041	80	3	Tidak ada	9

42	1042	40	2	Patek	0
43	1043	40	2	Patek	0
44	1044	70	3	Tidak ada	7
45	1045	40	3	Patek	0
46	1046	60	2	Tidak ada	8
47	1047	80	2	Tidak ada	8
48	1048	80	2	Tidak ada	8
49	1049	60	1	Tidak ada	7
50	1050	60	2	Tidak ada	7

Tabel 2 Konversi Kualitas Tomat

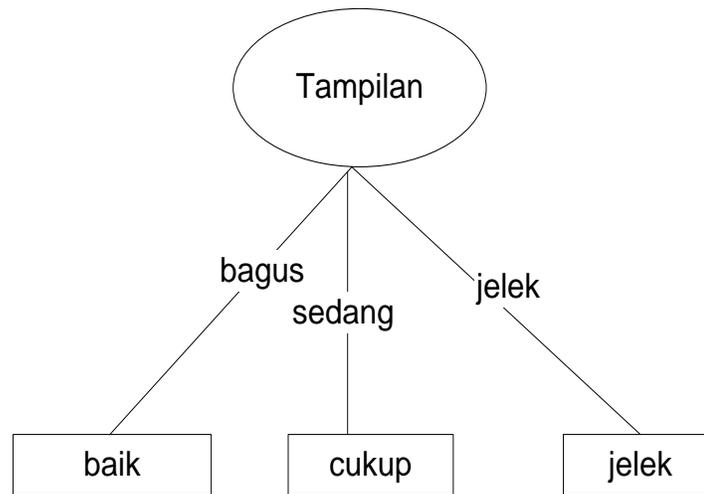
No.	No Reg	Tampilan	Ukuran	Nama Penyakit	Kualitas
1	1001	Bagus	Besar	Tidak ada	Baik
2	1002	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
3	1003	Bagus	Besar	Tidak ada	Baik
4	1004	Bagus	Besar	Tidak ada	Baik
5	1005	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
6	1006	Bagus	Besar	Tidak ada	Baik
7	1007	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
8	1008	Sedang	Sedang	Tidak ada	Cukup
9	1009	Bagus	Besar	Tidak ada	Baik
10	1010	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
11	1011	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
12	1012	Sedang	Sedang	Tidak ada	Cukup
13	1013	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
14	1014	Sedang	Sedang	Tidak ada	Cukup
15	1015	Jelek	Sedang	Patek	Jelek
16	1016	Sedang	Sedang	Tidak ada	Cukup
17	1017	Sedang	Kecil	Tidak ada	Cukup
18	1018	Sedang	Kecil	Tidak ada	Cukup
19	1019	Jelek	Sedang	Patek	Jelek
20	1020	Jelek	Besar	Hama kalong	Jelek

21	1021	Bagus	Sedang	Tidak ada	Cukup
22	1022	Sedang	Besar	Tidak ada	Cukup
23	1023	Sedang	Besar	Tidak ada	Cukup
24	1024	Jelek	Besar	Tidak ada	Cukup
25	1025	Jelek	Kecil	Patek	Jelek
26	1026	Bagus	Sedang	Tidak ada	Cukup
27	1027	Bagus	Besar	Tidak ada	Baik
28	1028	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
29	1029	Jelek	Sedang	Patek	Jelek
30	1030	Sedang	Sedang	Tidak ada	Cukup
31	1031	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
32	1032	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
33	1033	Jelek	Sedang	Hama kalong	Jelek
34	1034	Sedang	Sedang	Tidak ada	Cukup
35	1035	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
36	1036	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
37	1037	Jelek	Kecil	Patek	Jelek
38	1038	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
39	1039	Sedang	Kecil	Tidak ada	Cukup
40	1040	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
41	1041	Bagus	Besar	Tidak ada	Baik
42	1042	Jelek	Sedang	Patek	Jelek
43	1043	Jelek	Sedang	Patek	Jelek
44	1044	Sedang	Besar	Tidak ada	Cukup
45	1045	Jelek	Besar	Patek	Jelek
46	1046	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
47	1047	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
48	1048	Bagus	Sedang	Tidak ada	Baik
49	1049	Sedang	Kecil	Tidak ada	Cukup
50	1050	Sedang	Sedang	Tidak ada	Cukup

Tabel 3 Menentukan root (akar)

Node	Atribut	jml kasus S	baik	cukup	Jelek	entropy	Gain
1	Total	50	24	17	9	1,48275032	
	Nama Penyakit						0,775263353
	Tidak Ada	40	24	16	0	0,88435871	

		Patek	8	0	0	8	0	
		Hama Kalong	2	0	0	2	0	
	Ukuran		50					0,11436 614
		Besar	14	7	5	2	1,4010507	
		Sedang	31	15	9	6	1,47208304	
		Kecil	6	0	4	2	0,52832083	
	Tampilan		50					1,08053 5378
		Bagus	25	19	2	0	0,59241429	
		Sedang	15	0	14	1	0,35335934	
		Jelek	10	0	0	10	0	



Gambar 1 Menentukan entropy total:

$$\begin{aligned}
 Entropy(S) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\
 &= -p_1 * \log_2 p_1 - p_2 * \log_2 p_2 - p_3 * \log_3 \\
 &= -\left(\frac{S_1}{S}\right) * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right) - \left(\frac{S_2}{S}\right) * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right) - \left(\frac{S_3}{S}\right) * \log_3 \left(\frac{S_3}{S}\right) \\
 &= -\frac{24}{50} * \log_2 \left(\frac{24}{50}\right) - \frac{17}{50} * \log_2 \left(\frac{17}{50}\right) - \frac{9}{50} * \log_2 \left(\frac{9}{50}\right) \\
 &= 0,508269 + 0,529174 + 0,445308 \\
 &= 1,482750323
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (tampilan}_{\text{bagus}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{19}{25} * \log_2 \left(\frac{19}{25}\right) - \frac{2}{25} * \log_2 \left(\frac{2}{25}\right) - \frac{0}{25} * \log_2 \left(\frac{0}{25}\right) \\ &= 0,300906 + 0,291508 + 0 \\ &= 0,592414289 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (tampilan}_{\text{sedang}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{0}{15} * \log_2 \left(\frac{0}{15}\right) - \frac{14}{15} * \log_2 \left(\frac{14}{15}\right) - \frac{1}{15} * \log_2 \left(\frac{1}{15}\right) \\ &= 0 + 0,0929 + 0,260459373 \\ &= 0,353359335 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (tampilan}_{\text{jelek}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{0}{10} * \log_2 \left(\frac{0}{10}\right) - \frac{0}{10} * \log_2 \left(\frac{0}{10}\right) - \frac{10}{10} * \log_2 \left(\frac{10}{10}\right) \\ &= 0+0+0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

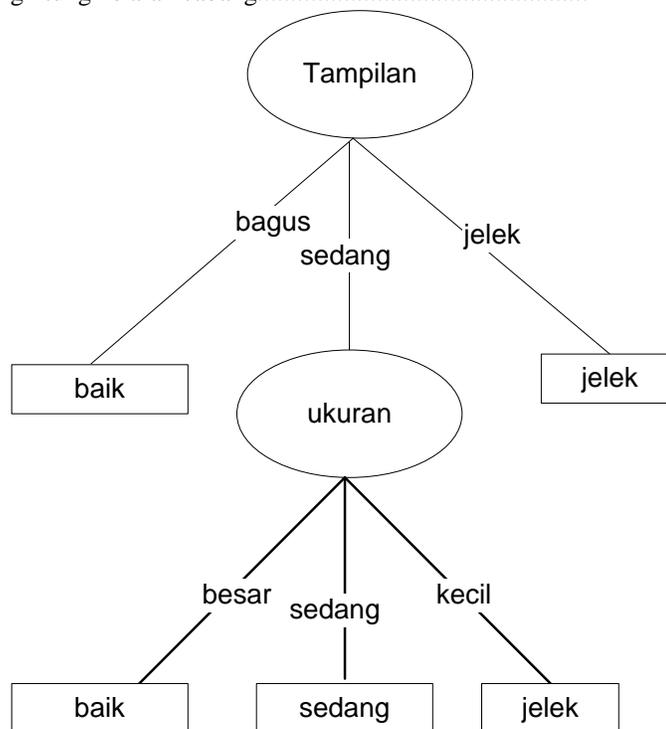
$$\begin{aligned} \text{Gain}(S, A) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i) \\ &= \text{Entropy}(total) - \sum_{i=1}^3 \frac{S_{\text{tampilan}}}{S_{\text{total}}} * \text{Entropy}(tampilan) \\ &= 1,482750323 - \left(\frac{25}{50}\right) * 0,592414289 - \left(\frac{15}{50}\right) * 0,353359335 - \left(\frac{10}{50}\right) * 0 \\ &= 1,080535 \end{aligned}$$

Tabel 4 Menentukan cabang setelah root

node	Atribut	jml kasus S	bagus S	sedang S	jelek S	Entropy	gain
1,1	tampilan sedang	15	0	14	1	-3,553531261	
	Ukuran						1,113182194

		Besar	14	7	5	2	-1,906304219	
		Sedang	31	15	9	6	-0,885897346	
		Kecil	6	0	4	2	-2,641604168	
	Nama penyakit							-6,142732846
		tidak ada	40	24	16	0	0,970950594	
		Patek hama kalong	8	0	0	8	0	
			2	0	0	2	0	

Teruskan menghitung ke arah cabang.....



Gambar 2. pohon keputusan

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (ukuran}_{\text{besar}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\
 &= -\frac{7}{14} * \log_2 \left(\frac{7}{14}\right) - \frac{5}{14} * \log_2 \left(\frac{5}{14}\right) - \frac{2}{14} * \log_2 \left(\frac{2}{14}\right) \\
 &= 0,5 + 0 + -2,406304219 \\
 &= -1,906304219
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (ukuran}_{\text{sedang}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{15}{31} * \log_2 \left(\frac{15}{31}\right) - \frac{9}{31} * \log_2 \left(\frac{9}{31}\right) - \frac{6}{31} * \log_2 \left(\frac{6}{31}\right) \\ &= 0,50676083 + 0,518014251 + -1,910672427 \\ &= -0,885897346 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (ukuran}_{\text{kecil}}) &= \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \\ &= -\frac{0}{6} * \log_2 \left(\frac{0}{6}\right) - \frac{4}{6} * \log_2 \left(\frac{4}{6}\right) - \frac{2}{6} * \log_2 \left(\frac{2}{6}\right) \\ &= 0+0+-2,641604168 \\ &= -2,641604168 \end{aligned}$$

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i)$$

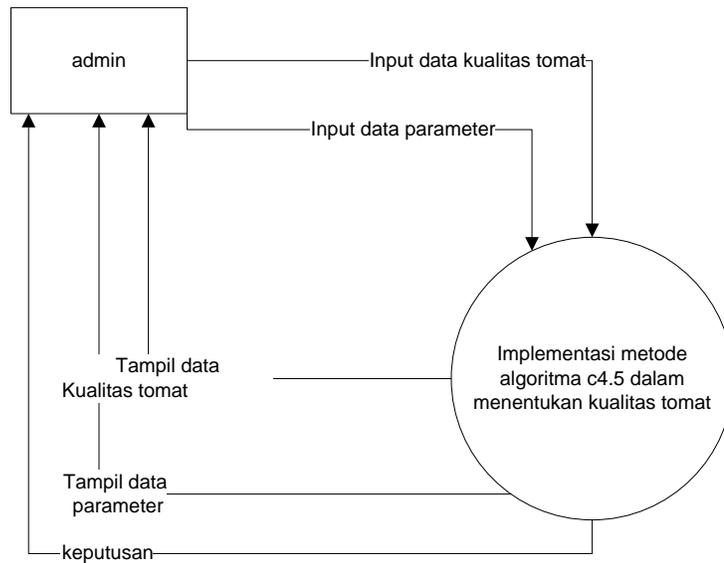
$$\begin{aligned} &= \text{Entropy}(total) - \sum_{i=1}^3 \frac{S_{\text{tampilan}}}{S_{\text{total}}} * \text{Entropy}(ukuran) \\ &= -3,553531261 - \left(\frac{14}{50}\right) * -1,906304219 - \left(\frac{31}{50}\right) * -0,885897346 - \left(\frac{6}{50}\right) * -2,641604168 \\ &= 1,113182194 \end{aligned}$$

Aturan Yang Diperoleh

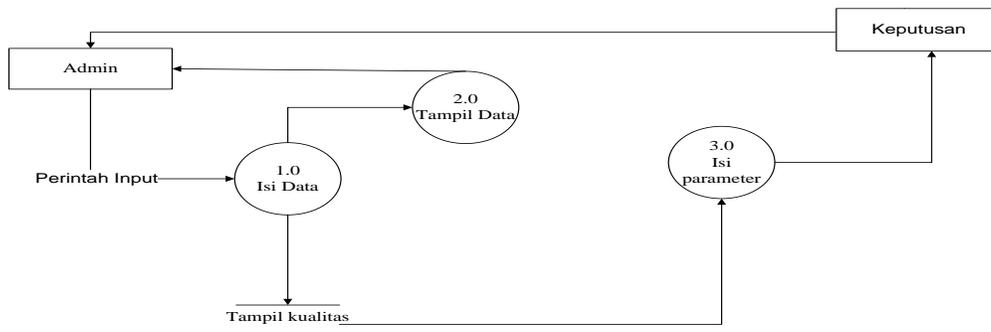
- Jika tampilan bagus maka baik
- Jika tampilan sedang dan ukuran besar maka baik
- Jika tampilan sedang dan ukuran sedang maka sedang
- Jika tampilan sedang dan ukuran kecil maka jelek
- Jika tampilan jelek maka jelek

3.3 Model Proses

Diagram arus data atau yang disebut juga dengan Diagram Flow Diagram (DFD) sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau yang sistem baru yang akan di kembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan.



Gambar 3. Diagram Kontek

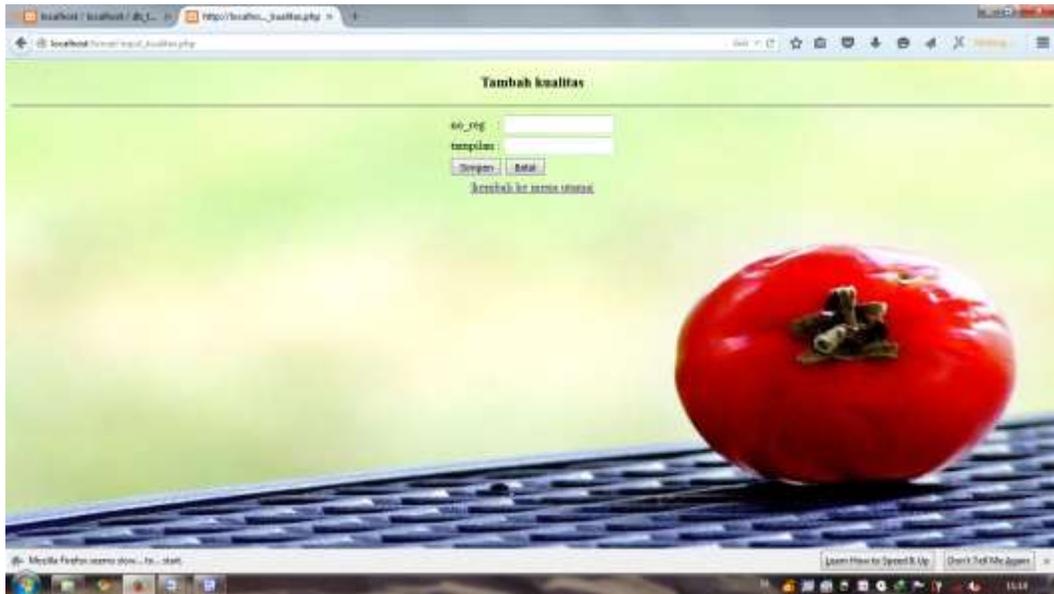


Gambar 3. DFD level 1

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Form Input Kualitas

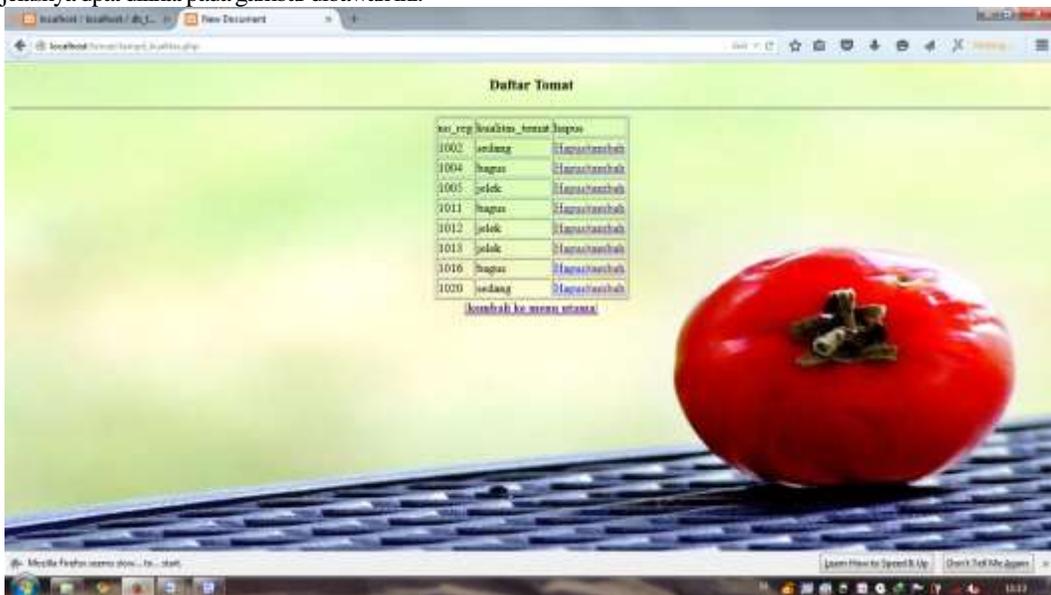
Pada form input ini merupakan form input data kualitas dimana strukturnya terdiri dari no_reg dan tampilan untuk gambaran lebih jelas dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 4 Tampilan form input kualitas

4.2 Tampil Kualitas

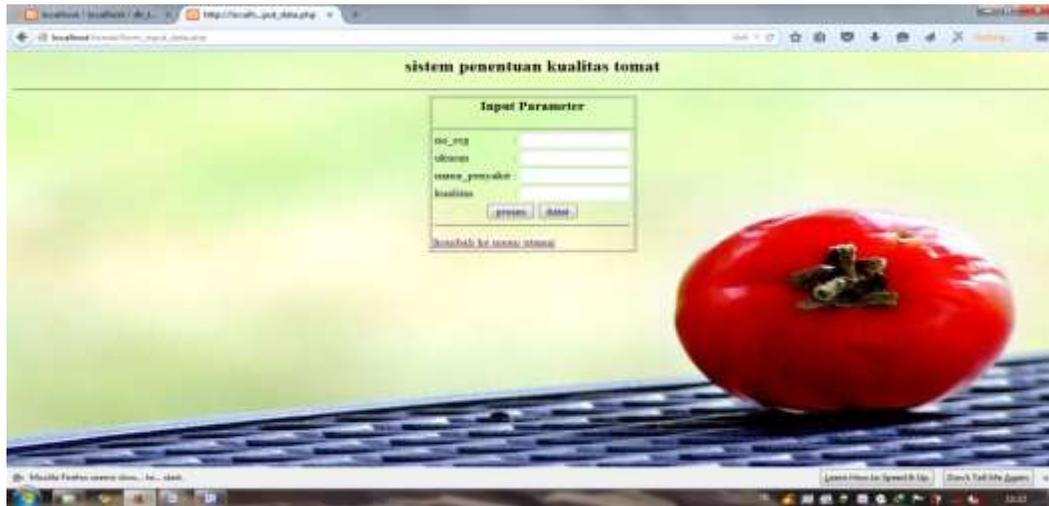
Form ini menampilkan tampilan kualitas dimana strukturnya terdiri dari no_reg dan kualitas_tomat. Gambarnya lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5 Tampil kualitas

4.3 Tampil input parameter

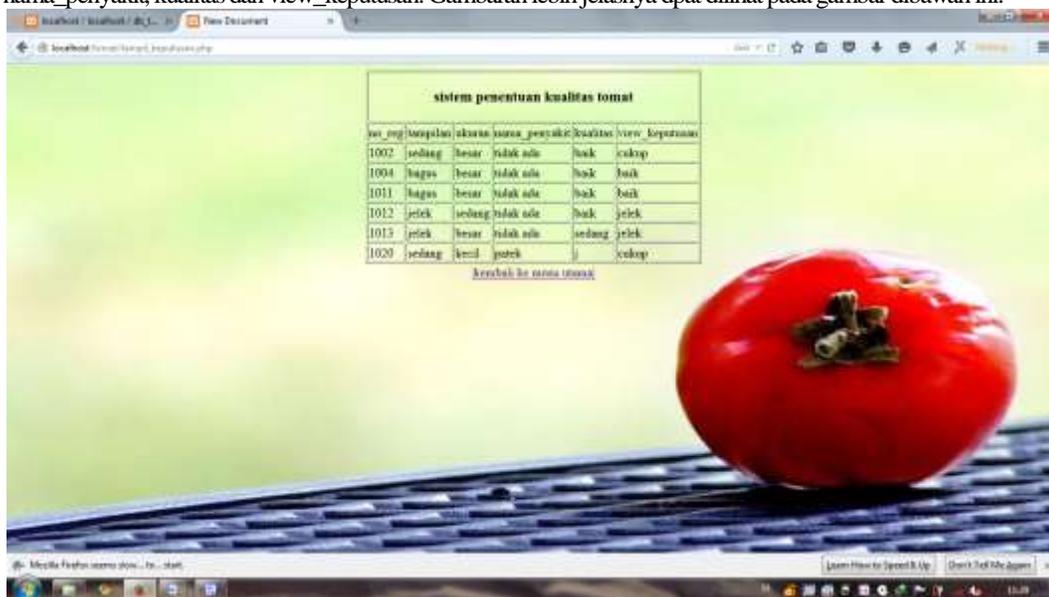
Form ini menampilkan input parameter dimana strukturnya terdiri dari no_reg, ukuran, nama_penyakit dan kualitas. Gambarnya lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6 Tampil input parameter

4.4 Tampilkan keputusan

Form ini menampilkan tampilan keputusan dimana strukturnya terdiri dari no_reg, tampilan, ukuran, nama_penyakit, kualitas dan view_keputusan. Gambarnya lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7 Tampilan keputusan

4.5 Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem perangkat lunak ini, menggunakan metode pengujian black box. Pengujian black box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak ini berfungsi benar.

4.6 Rencana Pengujian

Adapun hal-hal yang akan diuji melalui teknik pengujian black box ini adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Rencana Pengujian Sistem

Requirement yang diuji	Butir Uji
------------------------	-----------

Menu Utama	Membuka link menu input kualitas , tampil kualitas, input parameter, tampilkan keputusan.
Input kualitas	Menyimpan data file teks ke database. Menampilkan data file ke dalam tabel.
Input parameter	Menyimpan data file teks ke database. Menampilkan data file ke dalam tabel.
Lihat keputusan	Menampilkan data file ke dalam tabel.

4.7 Kasus dan Hasil Pengujian

Berikut ini uraian hasil pengujian dengan teknik pengujian black box berdasarkan requirement pada rencana pengujian:

Tabel 6 Kasus dan Hasil Pengujian Sistem

Requirement	Skenario Uji		Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Menu Utama	1	Membuka Form	Muncul form input kualitas,tampil kualitas, input parameter, tampilkan keputusan	Sesuai
Input kualitas	1	Klik button simpan	Maka akan menyimpan data file di database mysql dan menampilkan dalam tabel yang ada pada form user	Sesuai
	2	Klik button batal	Maka akan membatalkan data file yang ada dalam tabel dan database	Sesuai
Input parameter	1	Klik button proses	Maka akan memproses data file di database mysql dan menampilkan dalam tabel yang ada pada form parameter	Sesuai
	2	Klik button batal	Maka akan membatalkan data file yang ada dalam tabel dan database	Sesuai
	3	Klik button back	Maka akan muncul kembali ke halaman menu utama	Sesuai
Tampil Keputusan	1	Klik button submit	Makan akan menampilkan keputusan penentuan kualitas tomat	Sesuai

5. Simpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan:

1. Sistem penentuan kualitas tomat ini menggunakan metode algoritma c4.5 dapat digunakan dengan baik oleh petani tomat.
2. Sistem ini digunakan oleh petani tomat untuk menentukan kualitas tomat apakah tomat tersebut berkualitas baik, sedang, atau jelek.
3. Sistem ini dapat menjadi solusi bagi para petani untuk mengetahui kualitas tomat.

Pustaka

- Fatmi, Mukhlida.2011. "*Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa Departemen Agama Di Pesantren Darularafah Raya Dengan Metode Topsis*". Program Studi Ekstensi S1 Ilmu Komputer, Universitas Sumatera Utara. dapat diakses pada: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/28801/4/Chapter%20II.pdf>
- Putri, R.R., (2012). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pengembangan Karir Karyawan Berbasis *Soft Competency* Dengan Menggunakan Analisis Gap. Jakarta. UIN Jakarta.
- Rahman, Alfi.2010. "*Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode SMS Polling Dengan SMS Gateway Berbasis Web*". Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.Medan. dapat diakses pada: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20211/3/Chapter%20II.pdf>,
- Raymond McLeod, Jr. dan George Schell. 2004. Sistem Informasi Manajemen (terjemahan). Jakarta: PT Indeks.
- Turban, Aronson, and Liang. 2005. Decision Support Systems and Intelligent Systems, 7th Edition: PrenticeHall.
- Yulianto, Heribertus. 2008. Data Mining Untuk Bisnis. Semarang : Universitas Stikubank Semarang.