

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan Masalah

Jagung menjadi komoditas yang memiliki peran sangat strategis dalam pembangunan sektor pertanian dan perekonomian Indonesia. Keberagaman kegunaan jagung, yang mencakup peran sebagai sumber pangan, pakan ternak, sumber energi, dan bahan baku industri, menjadikannya sebagai tanaman yang sangat berarti dalam mendukung keberlanjutan berbagai sektor ekonomi[1].

Pertumbuhan dan produksi jagung merupakan suatu proses kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik biotik maupun abiotik, serta faktor sosial ekonomi. Faktor biotik, seperti varietas, hama, penyakit, dan gulma, memiliki peran penting dalam upaya meningkatkan produksi jagung. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah penyakit tanaman, yang dapat menghambat stabilitas produksi, terutama di daerah tropis dan subtropis.

1.1.1 Informasi Pendukung Masalah

Indonesia, sebagai salah satu produsen jagung terbesar di dunia, menghadapi berbagai tantangan terkait faktor biotik. Terdapat sekitar 70 spesies serangga dan 100 jenis penyakit yang dilaporkan dapat memengaruhi tanaman jagung. Beberapa penyakit yang menginfeksi batang jagung seperti busuk batang selubung dan busuk batang arang[2].

Batang tanaman jagung memiliki kerentanan terhadap sejumlah penyakit, dan rentang usia ketika batang tersebut paling rentan terhadap serangan penyakit bervariasi tergantung pada jenis penyakitnya. Sebagai contoh, infeksi penyakit bulai pada jagung yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis* cenderung terjadi pada tanaman yang berusia antara 0-5 minggu. Jamur ini mengalami pertumbuhan yang signifikan khususnya saat terjadi perubahan musim, terutama pada tanaman jagung yang berumur kurang dari 5 minggu. Selama siklus hidup

tanaman jagung, setiap bagian tanaman, termasuk batangnya, rentan terhadap berbagai penyakit tanaman[3].

Pada penelitian [4] Mayoritas petani, yaitu sebanyak 73,7 persen, tidak memiliki pengetahuan tentang nama-nama penyakit yang dapat menyerang tanaman jagung, serta gejala-gejala yang muncul pada tanaman ketika terkena penyakit tersebut. Tidak mampu secara akurat menyebutkan metode pengendalian hama dan penyakit yang dapat diterapkan dalam usaha bercocok tanam tanaman jagung.

1.1.2 Analisis Masalah

Analisis masalah dilakukan dengan memperhatikan beberapa konstrain berikut:

1. Konstrain Ekonomi : solusi yang dirancang tidak melebihi Rp. 3.500.000,-.
2. Konstrain *manufacturability* : solusi dirancang agar dapat melakukan pemrosesan yang tinggi.
3. Konstrain waktu dan sumber daya : solusi dapat dikerjakan dalam waktu 6 bulan oleh satu orang dengan jam kerja 12 jam per minggu.
4. Konstrain etika : solusi tersebut harus memastikan bahwa hasil yang dihasilkan akurat dan dapat diandalkan.
5. Konstrain kesejahteraan : solusi dapat membantu mengurangi kerugian pada petani akibat tanaman jagung yang sakit.

1.1.3 Kebutuhan yang harus dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan masalah adalah:

1. Alat dapat mengenali batang tanaman jagung yang ada pada ladang.
2. Alat harus bisa mengklasifikasi penyakit pada batang tanaman jagung dan mengenali jenis-jenis penyakit pada batang tanaman jagung berdasarkan gejala-gejala yang tampak.
3. Alat yang dirancang harus memiliki kemampuan komputasi yang tinggi agar dapat memberikan hasil klasifikasi yang akurat kepada petani,

sehingga petani tau pasti penyakit yang menyerang batang jagungnya sehingga dapat memberikan penanganan yang tepat.

4. Alat dapat memberitahu petani jenis penyakit yang menyerang batang tanaman jagung.
5. Alat dapat memberitahu petani cara penanganan dan pencegahan terhadap penyakit pada batang tanaman jagung.

1.1.4 Tujuan

Berdasarkan analisis masalah dan kebutuhan yang harus dipenuhi, maka penulis bertujuan untuk membuat suatu sistem yang dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyakit pada batang tanaman jagung.

1.2 Solusi

1.2.1 Karakteristik Solusi

A. Fitur Utama

Alat yang dirancang dapat melakukan identifikasi dan klasifikasi terhadap penyakit yang terdapat pada batang tanaman jagung.

B. Fitur Dasar

- Alat yang dirancang dapat melakukan pemotretan untuk menangkap gambar batang tanaman jagung.
- Alat yang dirancang memiliki *computing performance* yang tinggi agar dapat melakukan pemrosesan gambar dengan baik dan akurat.
- Alat yang dirancang dapat mengetahui penyakit yang menyerang batang tanaman jagung.
- Alat yang dirancang dapat memberikan informasi kepada petani tentang penyakit pada batang tanaman jagungnya dan cara menanganinya.

C. Fitur Tambahan

- Alat yang dirancang tidak memerlukan daya yang besar dalam bekerja dan dapat digunakan pada ladang pertanian tanpa perlu menggunakan sumber daya listrik eksternal.

D. Sifat Solusi

- Alat dirancang agar dapat dioperasikan langsung oleh petani dengan mudah pada lahan pertanian.

1.2.2 Usulan Solusi

1.2.2.1 Usulan 1

Solusi pertama untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan kamera spektral. Kamera spektral adalah perangkat yang mampu mengambil gambar dalam berbagai spektrum gelombang terpisah, termasuk panjang gelombang tampak, inframerah dekat, dan inframerah gelombang pendek. Kamera ini menghasilkan citra multispektral yang terdiri dari beberapa saluran spektral, sering disebut sebagai band, yang dapat digunakan bersama-sama untuk membentuk citra komposit[5].

Alat bekerja dengan cara kamera spectral memotret batang tanaman jagung, kemudian dilakukan pemrosesan terhadap citra yang ditangkap tersebut. Sehingga hasil pemrosesan citra tersebut dapat ditampilkan kepada petani melalui monitor.

1.2.2.2 Usulan 2

Solusi kedua untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan kamera RGB (*Red, Green, Blue*). Kamera RGB (*Red, Green, Blue*) adalah jenis kamera konvensional yang mampu merekam citra dalam tiga saluran warna utama: merah, hijau, dan biru.

Alat bekerja dengan cara kamera rgb memotret batang tanaman jagung, citra digital yang didapatkan dari kamera rgb kemudian diproses untuk mendapatkan informasi dari citra yang ditangkap. Kemudian citra yang sudah diproses ditampilkan kepada petani melalui monitor.

1.2.2.3 Usulan 3

Solusi ketiga untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan menggunakan kamera thermal. Kamera thermal adalah perangkat yang digunakan untuk

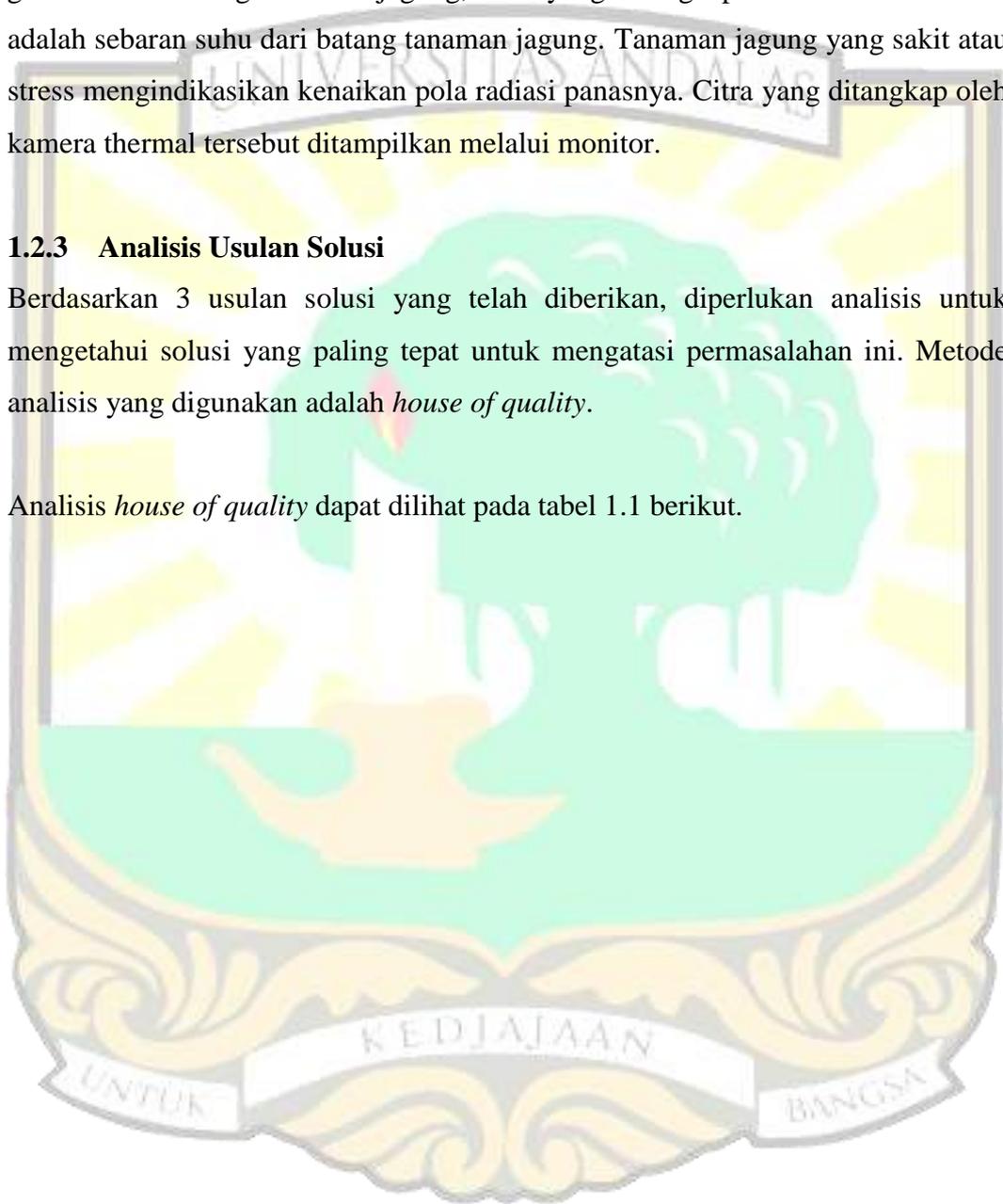
mendeteksi radiasi panas (inframerah) yang dipancarkan oleh objek atau area tertentu.

Skenario penggunaan adalah alat bekerja dengan cara kamera thermal mengambil gambar dari batang tanaman jagung, citra yang ditangkap oleh kamera thermal adalah sebaran suhu dari batang tanaman jagung. Tanaman jagung yang sakit atau stress mengindikasikan kenaikan pola radiasi panasnya. Citra yang ditangkap oleh kamera thermal tersebut ditampilkan melalui monitor.

1.2.3 Analisis Usulan Solusi

Berdasarkan 3 usulan solusi yang telah diberikan, diperlukan analisis untuk mengetahui solusi yang paling tepat untuk mengatasi permasalahan ini. Metode analisis yang digunakan adalah *house of quality*.

Analisis *house of quality* dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut.



Tabel 1. 1 House of Quality

Customer Importance	Direction of Improvement	Functional Requirements								
	Customer Requirements	Alat mendeteksi penyakit pada batang tanaman jagung	Alat dapat melakukan pemotretan	Alat yang dirancang memiliki computing performance yang tinggi	Alat dapat memberikan informasi kepada petani	Alat tidak memerlukan daya yang besar	Alat dapat dioperasikan langsung dengan mudah	Alat dapat mengetahui jenis penyakit yang menyerang batang tanaman jagung		
5	Harga $\leq 3.500.000$	●	●	●	○	●	●			
4	Dapat melakukan pemrosesan yang tinggi	●		●	○	○				
5	Hasil akurat dan dapat diandalkan	●	●	●	●			●		
5	Membantu mengurangi kerugian petani	●			●					
5	Dapat diselesaikan dalam waktu 6 bulan	●								
	Importance Rating Sum (Importance x Rela	72	30	42	48	23	15	15		
	Relative Weight	29%	12%	17%	20%	9%	6%	6%		
	Our Product									
	Solusi 1	●	●	●	○	○	○	○	634	33%
	Solusi 2	●	●	●	●	○	○	●	697	37%
	Solusi 3	●	●	○	○	○	○	▽	577	30%

1.2.3 Solusi yang dipilih

Berdasarkan analisis usulan solusi yang telah dilakukan pada tabel 1.1 menggunakan metode *house of quality*, solusi 2 merupakan pilihan yang paling tepat untuk mengatasi permasalahan ini. Hal tersebut dapat dilihat melalui nilai-nilai konstrain yang dipenuhi oleh solusi 2. Solusi 2 dapat menjalankan sistem untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan mengklasifikasikan penyakit pada batang tanaman jagung dengan poin 3. Selanjutnya solusi 2 mendapatkan poin 3 karena dibekali dengan kamera untuk melakukan pemotretan. Dengan menggunakan *single board computer*, maka dapat melakukan *computing performance* yang tinggi, dengan demikian mendapatkan poin 3. Selanjutnya dengan dibekali monitor lcd, maka solusi 2 dapat menampilkan hasil dari prediksi kepada petani dengan baik, sehingga mendapatkan poin 3. Untuk kebutuhan dayanya, solusi 2 mendapatkan poin 2. Pada solusi 2, alat dapat langsung dioperasikan langsung dengan mudah oleh petani pada lahan pertanian, sehingga mendapatkan poin 2. Dan yang terakhir, alat dapat mengetahui jenis penyakit yang menyerang batang tanaman jagung, sehingga mendapatkan poin 3.

