

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan Masalah

Camping di hutan adalah aktivitas yang sangat populer di kalangan pecinta alam karena memberikan pengalaman langsung dengan lingkungan alam yang tenang dan asri. Namun, di balik keindahannya, *camping* di hutan juga menghadirkan tantangan yang signifikan, terutama terkait dengan aspek keselamatan.

Menurut Jim Williams, asisten direktur dari International Wolf Center di Ely, Minnesota, diserang hewan liar adalah ketakutan terbesar bagi para pecinta alam, baik pria maupun wanita. Kejadian yang terkait dengan serangan hewan membuat banyak pecinta alam takut akan hutan dan hewan-hewan nyata atau yang dibayangkan yang bergerak tak terlihat di bayang-bayang membuat setiap *camper* pemula merasa takut ketika malam hari[1].

Dalam kondisi minim pencahayaan, manusia sulit mendeteksi gerakan atau objek dengan jelas, yang meningkatkan risiko terhadap keselamatan saat *camping* di hutan. Ancaman dari hewan liar atau orang tak dikenal yang mungkin mendekat tanpa disadari bisa menimbulkan kekhawatiran, terutama saat *camping* sendirian. Ketidakmampuan untuk melihat apa yang ada di sekitar tenda bisa menyebabkan keterlambatan dalam merespons ancaman potensial, yang berakibat serius pada keselamatan. Biasanya, penjagaan malam dilakukan untuk mengatasi masalah ini, tetapi cara ini tidak efisien karena membutuhkan banyak tenaga, mengorbankan waktu istirahat, dan sulit dilakukan saat *camping* sendiri.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan solusi yang lebih otomatis dan andal. Solusi tersebut harus mampu mendeteksi objek yang mendekati tenda secara *real-time*, baik hewan maupun manusia, dan memberikan informasi serta notifikasi yang cepat kepada *camper*. Dengan demikian, para *camper* dapat mengambil tindakan yang tepat untuk menjaga keselamatan mereka tanpa harus berjaga sepanjang malam yang tidak hanya meningkatkan keamanan tetapi juga kenyamanan selama *camping*.

1.1.1 Informasi Pendukung Masalah

Camping memang menjadi daya tarik tersendiri bagi para pecinta alam, namun juga membawa resiko, terutama di malam hari ketika visibilitas sangat terbatas. Menurut laporan dari **World Wildlife Fund (WWF)**, beberapa hutan di Indonesia merupakan habitat bagi satwa liar seperti harimau, babi hutan dan beruang yang dapat menimbulkan ancaman bagi manusia jika terjadi interaksi yang tidak terduga[2]. Statistik dari **Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan** pada tahun 2023 menunjukkan bahwa konflik antara manusia dan satwa liar terus meningkat yakni Gajah Sumatera (273 konflik), Buaya Muara (127 konflik), Harimau Sumatera (75 konflik), Beruang Madu (65 konflik) dan Monyet Ekor Panjang (57 konflik) seiring dengan semakin intensifnya aktivitas manusia di area hutan[3].

Konflik antara satwa liar dan manusia juga pernah terjadi di perkemahan Taman Wisata Gunung Dempo, Kota Pagar Alam, Sumatera Selatan, 16 November 2019. Pada hari itu, seekor harimau menyerang seorang pengunjung yang sehingga mengalami luka di bagian wajahnya. Berdasarkan informasi, seekor harimau tersebut tiba-tiba datang ke tengah perkemahan, merobek tenda dan menyerang korban yang sedang berada di dalamnya[4].

Serangan oleh beruang grizzly juga pernah terjadi di Taman Nasional Gletser and Yellowstone pada bulan Juli, 1967. Beruang ini membunuh dua orang wanita yang sedang berkemah disana[5].

Tabel 1. 1 Solusi yang telah ada

No.	Solusi	Kelebihan	Kekurangan	Referensi
1	Berjaga langsung di sekitar tenda	Tidak membutuhkan alat tambahan dan Bisa memberikan reaksi langsung jika ada bahaya.	Melelahkan karena membutuhkan pengawasan terus-menerus dan risiko manusia gagal mendeteksi dengan cepat, terutama	[6]

No.	Solusi	Kelebihan	Kekurangan	Referensi
			dalam kondisi gelap atau cuaca buruk.	
2	Menggunakan pagar listrik di sekitar tenda	Memberikan penghalang fisik sehingga bisa mencegah hewan besar mendekati area camping.	Tidak bisa membedakan antara manusia dan hewan. Tidak efektif untuk hewan kecil	[7]
3	Penggunaan <i>Camera Trap</i>	Mampu mendeteksi dan mengambil gambar objek yang mendekati tenda. Dapat bekerja dalam kondisi malam hari.	Tidak memberikan peringatan langsung.	[8]
4	Menggunakan <i>Infrared Camera</i> untuk mendeteksi objek di jalan.	Mampu mendeteksi objek pada pencahayaan minim.	<i>Infrared Camera</i> lebih mahal dibandingkan kamera konvensional dan sensor jarak.	[9]

1.1.2 Analisis Masalah

Berdasarkan masalah yang diberikan, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan. Beberapa aspek tersebut antara lain:

1. Aspek Ekonomi: Bagi para *camper*, keamanan barang-barang bawaan menjadi suatu hal yang penting untuk dijaga. Jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti pencurian oleh manusia maka bisa dideteksi secara cepat. Tentunya alat yang akan dibuat juga harus memperhatikan aspek ekonomi agar harga alat ini sesuai dengan manfaat yang diberikan. Oleh karena itu, penulis mengusulkan agar biaya produksi tidak melebihi Rp6.000.000.

2. Aspek Keamanan: Pada malam hari dengan pencahayaan yang minim membuat *camper* lebih rentan terhadap ancaman yang akan dihadapi. Hewan buas seperti harimau atau babi hutan dapat mengancam keselamatan dan interaksi manusia yang tidak diinginkan seperti pencurian bisa saja terjadi. Aspek keamanan menjadi sangat perlu diperhatikan untuk mengurangi resiko tersebut.
3. Aspek Keterbatasan Indera Manusia: Kemampuan manusia untuk mendeteksi atau mengidentifikasi objek secara visual sangat terbatas, terutama dalam kondisi minim cahaya seperti di hutan pada malam hari. Penglihatan manusia sangat bergantung pada cahaya. Tanpa sumber pencahayaan, sulit untuk membedakan apa yang mendekati tenda. Bahkan, suara-suara kecil dari hewan kecil atau ranting yang patah bisa terdengar sama dengan suara yang dihasilkan oleh sesuatu yang lebih besar, seperti hewan buas atau manusia
4. Aspek Waktu dan Sumber Daya: Alat yang akan dirancang harus dapat diselesaikan dalam waktu kurang lebih 6 bulan dengan jam kerja yang fleksibel setiap minggunya sehingga alat yang dirancang dapat dapat dimaksimalkan hasilnya.
5. Aspek Sustainabilitas: Ketika para *camper* melakukan camping di hutan, tentunya tidak banyak membawa sumber daya kelistrikan. Untuk itu alat ini diharuskan untuk bisa bekerja dengan waktu cukup lama dengan sumber daya listrik terbatas.

1.1.3 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

1. Alat yang dirancang harus dapat mendeteksi objek secara *real-time* dan akurat.
2. Alat yang dirancang harus dapat bekerja dengan daya dari *powerbank*.
3. Alat yang dirancang harus dapat bekerja pada kondisi cahaya minim.

1.1.4 Tujuan

Berdasarkan analisis yang dijabarkan, alat ini nantinya akan dirancang untuk memberikan rasa aman kepada para *camper* sehingga mereka bisa beristirahat pada malam harinya. Jika ada sesuatu yang mendekati tempat camping, mereka bisa mempersiapkan diri.

1.2 Solusi

1.2.1 Karakteristik Produk

a. Fitur Dasar

- *Computing performance*: Dibutuhkan *computing performance* yang baik untuk penerapan *object detection* secara *realtime*.
- *Detection Range Capability*: Dapat mendeteksi objek dengan jangkauan pandang 360°
- *Notification capability*: Alat harus memberikan peringatan *realtime* kepada *camper* agar bisa mempersiapkan diri.

b. Fitur Tambahan

- Alat yang dibuat harus mudah dibawa atau portable.
- Kamera dapat bekerja secara wireless
- Alat yang dibuat bisa beroperasi semalaman

1.2.2 Usulan Solusi

1.2.2.1 Solusi 1: Sistem Deteksi Objek Di Sekitar Tenda dalam Kondisi Pencahayaan Minim Menggunakan Infrared Camera

Solusi pertama yang dapat diusulkan yaitu dengan menerapkan *object detection* menggunakan *computer vision* untuk mengklasifikasikan dan menentukan objek secara spesifik[10] Untuk dapat mendeteksi objek secara spesifik pada keadaan cahaya minim, dibutuhkan kamera yang dapat menangkap gambar pada kondisi gelap dengan sinar infrared yang tak terlihat oleh mata manusia, sehingga sangat cocok untuk mendeteksi objek di malam hari atau di tempat minim cahaya. Untuk unit pemrosesannya dibutuhkan Single Board Computer (SBC). SBC yang dipilih harus mampu melakukan komputasi yang memungkinkan pemrosesan data dari *infrared camera* secara *real-time*.

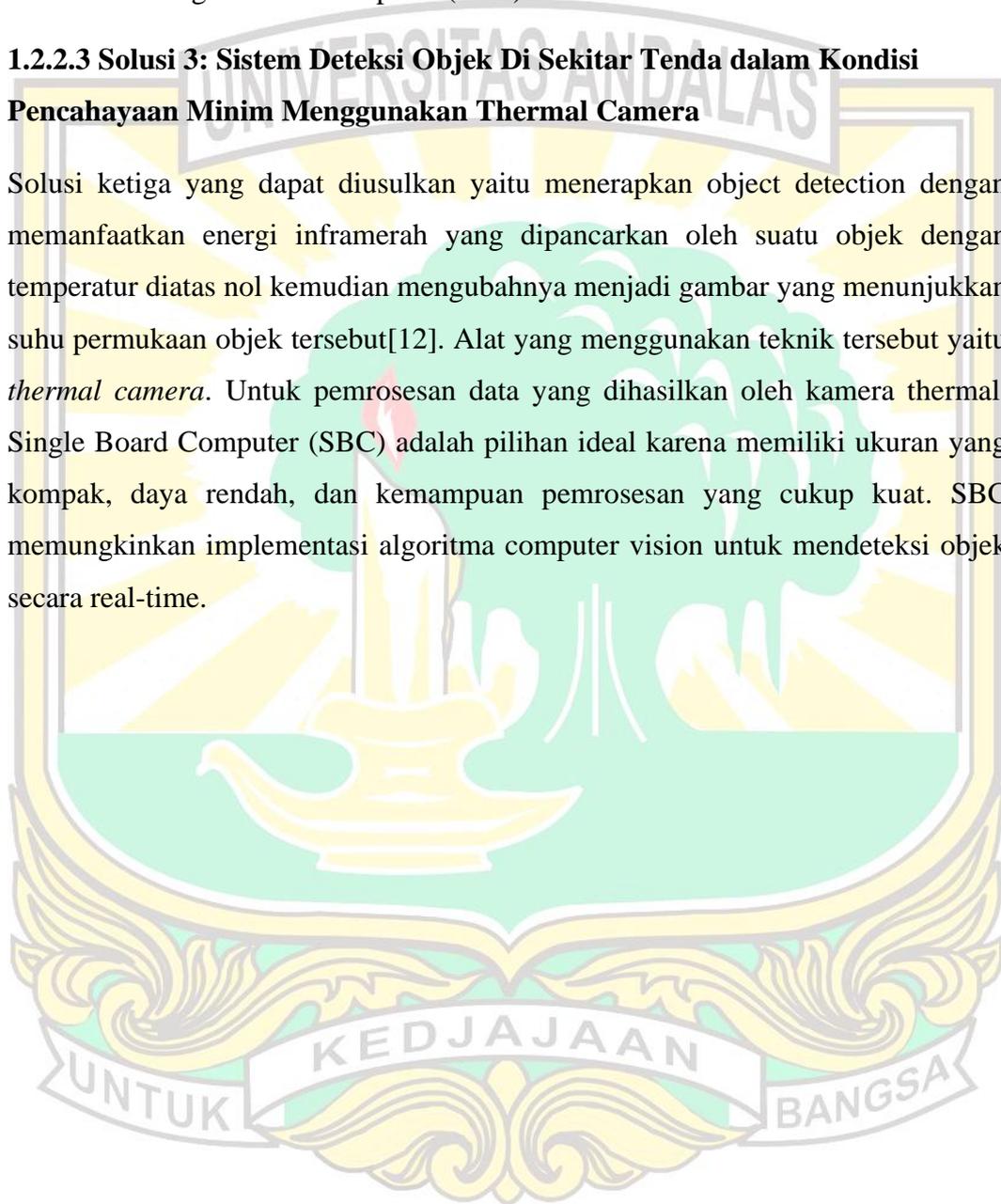
1.2.2.2 Solusi 2: Sistem Deteksi Objek Di Sekitar Tenda dalam Kondisi Pencahayaan Minim Menggunakan Image Intensifier Camera

Solusi kedua yang dapat diusulkan yaitu menggunakan kamera dengan teknologi Intesifikasi gambar yang dapat memperkuat tingkat cahaya rendah yang tersedia. Penguat gambar ini menggunakan tabung vakum yang mengubah cahaya tak

terlihat pada gambar menjadi tampak. Ketika cahaya mengenai pelat fotokatode bermuatan, elektron dipancarkan melalui tabung vakum dan mengenai pelat saluran mikro, menghasilkan gambar yang intensif pada layar fosfor. Gambar yang dihasilkan biasanya berwarna monokrom[11]. Untuk unit pemrosesannya dibutuhkan Single Board Computer (SBC).

1.2.2.3 Solusi 3: Sistem Deteksi Objek Di Sekitar Tenda dalam Kondisi Pencahayaan Minim Menggunakan Thermal Camera

Solusi ketiga yang dapat diusulkan yaitu menerapkan object detection dengan memanfaatkan energi inframerah yang dipancarkan oleh suatu objek dengan temperatur diatas nol kemudian mengubahnya menjadi gambar yang menunjukkan suhu permukaan objek tersebut[12]. Alat yang menggunakan teknik tersebut yaitu *thermal camera*. Untuk pemrosesan data yang dihasilkan oleh kamera thermal, Single Board Computer (SBC) adalah pilihan ideal karena memiliki ukuran yang kompak, daya rendah, dan kemampuan pemrosesan yang cukup kuat. SBC memungkinkan implementasi algoritma computer vision untuk mendeteksi objek secara real-time.



1.2.3 Analisis Usulan Solusi

		▲	▲	▲	▲	▲						
	Rating	Computing Performance	Detection Range Capability	Notification Capability	Realtime	Low Cost		Importance Rating	Percentage Rating	Solusi 1:	Solusi 2:	Solusi 3:
Harga terjangkau	3	●				●		30	19.87 %	●	△	△
Alat bisa menjaga keamanan camper	5		●	○	●			65	43.04 %	●	●	●
Alat bisa memantau keadaan pada cahaya minim	5		●			○		40	26.50 %	●	●	●
Selesai kurang lebih 6 bulan	2	●						10	6.62 %	●	●	●
Alat dapat bekerja dalam waktu yang cukup lama dengan sumber daya listrik terbatas.	3	△				△		6	3.98 %	○	○	○
								151	100 %	4.92	4.12	4.12
Importance Rating		28	50	15	25	33	151					
Percentage Rating		18.54 %	33.11 %	9.93 %	16.56 %	21.86 %	100 %					
Solusi 1:		●	●	●	●	○	4.56					
Solusi 2:		●	●	●	●	△	4.12					
Solusi 3:		●	●	●	●	△	4.12					

Keterangan:

● = Strong = 5

○ = Fair = 3

△ = Weak = 1

Solusi 1 : $[(5 \times 18.54\%) + (5 \times 33.11\%) + (5 \times 9.93\%) + (5 \times 16.56\%) + (3 \times 21.86\%)] = 4.5628$

Solusi 2 : $[(5 \times 18.54\%) + (5 \times 33.11\%) + (5 \times 9.93\%) + (5 \times 16.56\%) + (1 \times 21.86\%)] = 4.1256$

Solusi 3 : $[(5 \times 18.54\%) + (5 \times 33.11\%) + (5 \times 9.93\%) + (5 \times 16.56\%) + (1 \times 21.86\%)] = 4.1256$

1.2.4 Solusi Yang Dipilih

Berdasarkan perhitungan pada house of quality dengan memperhatikan aspek-aspek yang dapat dijadikan solusi yang tepat sesuai permasalahan, usulan solusi pertama yaitu “Sistem Deteksi Objek dalam Kondisi Pencahayaan Minim

Menggunakan Infrared Camera dan Single Board Computer” memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan solusi lainnya yang ditinjau berdasarkan hubungan analisis masalah dan karakteristik produk.

Pemilihan solusi ini didasarkan pada kemampuan dari *Infrared camera* untuk mendeteksi objek hewan dan manusia pada pencahayaan yang minim dan memiliki keunggulan dibanding sensor jarak yaitu bisa membedakan objek yang dideteksi. Dari segi harga infrared camera memiliki harga yang jauh lebih murah dibanding *thermal camera* pada kualitas gambar yang sama. Solusi ini juga mengharuskan unit pemrosesan untuk melakukan pengolahan data yang rumit dan *real-time* sehingga *Single Board Computer* sangat cocok untuk digunakan pada solusi ini.

