BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Peternakan merupakan salah satu dari lima subsektor pertanian. Peternakan adalah kegiatan memelihara hewan ternak untuk dibudidayakan dan mendapatkan keuntungan dari kegiatan tersebut. Semakin bertumbuhnya para peternak di Indonesia mereka pun masih menggunakan cara manual untuk menghitung hewan dan memantau hewan ternak mereka, dengan cara ini para peternak akan sangat membuang waktu dan sulit untuk memantau hewan ternak yang ada di lahan tersebut.

Untuk pemantauan posisi hewan di alam bebas dapat memberikan informasi yang berguna dalam teknologi dan pertanian. Metode umum adalah menggunakan sensor aktif, seperti *GPS*, untuk merekam posisi mereka pada interval waktu yang konstan. Tetap menggunakan sensor aktif dengan cepat menjadi mahal ketika beberapa hewan harus dipantau pada saat bersamaan.

Teknologi pesawat udara tanpa awak (PUTA) atau biasa disebut *Drone* adalah pesawat yang dapat dikendalikan oleh seseorang. *Drone* dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan remot kontrol yang sudah terkoneksi dengan *Drone*. *Drone* yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dapat digunakan untuk mengakses wilayah yang sulit diakses oleh manusia. *Drone* juga dilengkapi dengan *GPS* yang berfungsi untuk mengetahui letak *Drone* tersebut berada [1]. Penggunaan *Drone* tersebut bisa digunakan oleh kalangan semua peternak sehingga dapat membantu meningkatkan kinerja dengan baik. *Drone* sudah digunakan di beberapa negara seperti Israel dan Australia yang digunakan untuk memantau hewan ternak menggunakan *Drone* sebagai alat. Tentu juga Indonesia tidak mau kalah dengan negara lain, pemerintah Kabupaten Kediri melalui Dinas Pertanian dan Perkebunan (Dispertabun) telah bekerjasama dengan Hasana *Drone* meluncurkan program kepemilikan *Drone* untuk petani, Demi mendukung Smart Farming dalam pengelolaan kawasan agropolitan [2].

Metode lain adalah dengan menggunakan sensor aktif untuk memantau sekumpulan hewan. maka dari itu, disini kami mengusulkan metode untuk memproses gambar yang diambil oleh *Drone* komersial untuk mengotomatiskan pelacakan aktivitas hewan. Kami disini ingin mengembangkan metode secara otomatis untuk mengidentifikasi dan menghitung jumlah hewan dengan menggunakan *Drone* yang sudah dimodifikasi dan melacak aktivitas mereka [3]. Salah satu untuk mempermudah peternak seringnya hewan yang keluar dari lahan tidak

dapat diketahui, salah satu implementasinya untuk mengetahui hewan jenis apa dan berapa jumlah total dari hewan tersebut.

Penggunaan *Drone* untuk memantau ternak sapi perlahan mulai digunakan pada beberapa negara. Kabarnya, Israel serta Australia telah memakai *poly cattle monitoring Drone*. *Drone* dapat dipergunakan untuk menghitung jumlah hewan, memantau binatang yg sakit, memantau perilaku binatang yang tidak biasa, kelahiran anak sapi, dan dapat memberikan informasi hewan tersebut. Menggunakan *Drone* untuk memantau ternak bisa memberikan informasi yang akan terjadi yang lebih cepat, fleksibel, dan lebih banyak untuk fokus pada aktivitas krusial lainnya [4].

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Menurut Dr. Senem Velipasalar, untuk memajukan algoritma perhitungan hewan yang canggih, kami mengumpulkan kumpulan data perhitungan hewan berbasis *Drone* berskala besar yang diberi nama *Animal Drone*, yang terdiri dari dua subset, yaitu *Animal Drone-Part A* diambil di lokasi oleh *Drone*, sementara *Animal Drone-Part B* dikumpulkan dari Internet. *Part A* berisi 59 urutan video dengan 18.490 *frame* beranotasi penuh dan *Part B* dibentuk oleh 103 urutan video dengan 34.704 *frame* beranotasi [5]. Singkatnya, *Animal Drone* berisi 53.644 bingkai dengan lebih dari 4 juta anotasi objek dalam beragam adegan. Mereka menggunakan pengatur grafik untuk mempertahankan kontinuitas temporal di beberapa bingkai dalam klip video [6].

Selain itu, mereka menerapkan modul perhatian pada peta figur agregat secara bertahap untuk menegakkan jaringan sehingga mengeksplorasi fitur yang disempurnakan untuk kinerja yang lebih baik. Mereka meninjau secara singkat beberapa kumpulan data perhitungan terkait dan algoritma perhitungan canggih, *Dataset* perhitungan berbasis gambar, ada beberapa *dataset* perhitungan kerumunan berdasarkan gambar diam. Mengembangkan kumpulan data *Shanghaitech*, yang mencakup 1.198 gambar dan 330.165 orang beranotasi secara total [7]. Kumpulan data berbasis video berbeda dengan kumpulan data berbasis gambar, peneliti mengusulkan beberapa kumpulan data perhitungan berbasis video. *Dataset* perhitungan video pertama dengan resolusi 238 X 158 dengan seluruh urutan 2.000 *frame* dan resolusi 320 X 240 menyajikan *dataset* dengan 3.980 bingkai video beranotasi, yang ditangkap dalam 108 skenario berbeda [8].

Menurut Millspaugh dan Marzluff, menguji metode yang mereka gunakan pada 571 gambar *Drone* yang diambil 11 hari dan menemukan sensitivitas 74% untuk deteksi hewan dan

78,3% untuk deteksi aktivitas [9]. Citra penginderaan jarak jauh telah digunakan untuk mensurvei area luas yang tidak mudah diakses, dan menawarkan perspektif baru untuk pemantauan hewan, misalnya untuk memantau spesies yang terancam punah. Pemantauan aktivitas hewan umumnya dianggap sebagai masalah yang berbeda dari pemantauan lokasi hewan, dan sistem pemantauan khusus digunakan [10]. Kami menggunakan *Drone* untuk mengambil gambar dua kawanan kambing Kreol yang berbeda. Setiap kawanan merumput di dua padang rumput dengan luas masing-masing 1,2 ha, terletak di Guadeloupe (16'20 N; 61'20 W, Hindia Barat Prancis) di peternakan INRA-PTEA. Flok pertama (F1) terdiri dari 21 ekor kambing dan 27 anak, sedangkan kelompok kedua (F2) terdiri dari 22 ekor kambing dan 28 anak [11].

Para peneliti telah mengembangkan cara penggunaan *Drone* di peternakan selama beberapa tahun terakhir. Sebuah studi oleh Jung dan Ariyur (2017) berhasil menggunakan empat *Drone quadcopter* untuk menggiring ternak ke kandang dengan menggunakan perangkat pembuat kebisingan yang dipasang pada *Drone*. Menghitung ternak menggunakan *Drone* merupakan alat populer lainnya untuk menghemat waktu dan menyediakan pengelolaan peternakan yang lebih baik. Namun, kesalahan dalam penghitungan *Drone* dapat terjadi karena pergerakan ternak dan jenis lanskap (padang rumput yang luas, rumput kering, tanah yang buruk, dll). *Drone* komersial untuk penggembalaan ternak sudah ada di pasaran, contohnya *DJI* dan *Barger Drone*. Dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan banyak opsi pemantauan hewan peliharaan. *Barger Drone* menawarkan fitur-fitur seperti penerbangan otomatis di atas waduk untuk memeriksa ketinggian air, memberi makan ternak, memeriksa pagar, dan aplikasi seluler yang memungkinkan ponsel cerdas meninjau foto yang diambil oleh *Drone*. *DJI* juga menawarkan layanan serupa dan dapat menambahkan kamera termal yang dapat melihat sapi di bawah pohon, membedakan antara hewan dari sumber panas lainnya dan dapat berguna untuk mendeteksi mangsa yang ada di dekatnya [12].

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Drone merupakan alat yang mudah didapatkan, dan jika dibandingkan dengan teknologi CCTV biaya yang dikeluarkan pun akan lebih tinggi. sebab *Drone* yang digunakan memiliki harga Rp.4.000.000 - Rp.8.000.000, sedangkan harga CCTV mulai dari Rp.2.000.000 - Rp.4.000.000, dan untuk harga *Chip scanner* pendeteksi hewan mulai dari Rp.1.000.000 – Rp.1.500.000. Namun Mobilitas *Drone* jauh lebih baik dalam fleksibilitas area penggunaannya.

1.3.2 Aspek Penggunaan (*usability*)

Pengguna harus memiliki keahlian dalam pengoperasian *Drone*, karena pengoperasian *Drone* tidak mudah dilakukan oleh orang yang belum memiliki pengalaman, sehingga pengguna harus melakukan pelatihan terlebih dahulu.

1.3.3 Aspek Efisiensi

Pada aspek ini bertujuan untuk meminimalisir tenaga yang dikeluarkan oleh pengguna sehingga dapat tenaga dan menghemat waktu pengerjaan.

1.3.4 Aspek Manufakturabilitas

Dalam perancangan, dan pengembangan sistem ini membutuhkan tenaga kerja yang memiliki keahlian dalam bidang *Python, Deep Learning, Machine Learning, Data Sains, Skill* pengoperasian *Drone*.

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam perancangan diantaranya:

1. *Drone* sebagai alat utama penggerak kamera, dan juga sebagai *hardware broadcast* terhadap komputer.
2. Kamera sebagai alat utama untuk mendeteksi jenis hewan, dan menghitung jumlah hewan.
3. Satu set komputer digunakan untuk merancang, dan mengoperasikan program tersebut.
4. *Dataset* sebagai data untuk melatih program agar dapat mengenali jenis hewan, dan menghitung jenis hewan tersebut.

1.3.5 Aspek Keberlanjutan

Dalam aspek keberlanjutan, kebutuhan sistem di masa mendatang diperlukan *dataset* pelatihan baru dan selalu up to date. *Maintenance* program dan juga *Drone* juga harus selalu diawasi agar sistem ini selalu berada dalam keadaan yang paling efektif.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, rumuskan kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahan. Kebutuhan dapat berupa rencana sistem dan rencana spesifikasi secara umum (misal dimensi alat harus kecil, harus bisa dikendalikan jarak jauh, bisa tahan air, dan lainnya).

- Sistem dapat melakukan akuisisi data jumlah hewan dengan akurat dan cepat.

- Sistem dimensi alat nya kecil, ringan, dan bisa dikendalikan jarak jauh.
- Sistem ini dirancang agar mudah di kembangkan.

1.5 Tujuan

Berdasarkan kebutuhan teknologi modern ini kita bisa memudahkan mengidentifikasi jenis hewan, dan menghitung jumlah hewan dengan menggunakan *Drone* (pengendalian kendali jarak jauh). Sehingga teknologi ini memiliki kelebihan yaitu memudahkan peternak menghitung jumlah dan identifikasi hewan, sangat efisiensi waktu dan tidak membutuhkan tenaga yang banyak untuk peternak.

1.6 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.6.1 Karakteristik Produk

Dalam mengimplementasikan produk yang akan penulis buat, ada beberapa karakteristik produk serta fitur yang memiliki fungsi masing-masing. Diantaranya adalah:

A. Fitur Utama:

Fitur utama pada produk ini untuk mengidentifikasi hewan secara digital, sebuah teknologi biometrik biasa disebut *Animal Recognition*, Fitur pada *Animal Counting* Menggunakan *capture device*, dan *object detection* untuk bisa menghitung berapa banyak jumlah hewan yang berada di ladang peternakan, dengan kecepatan dan ketinggian *Drone* yang telah diatur secara presisi.

B. Fitur Dasar:

1. Menggunakan jenis camera 2k
2. Jarak kendali jauh ± 1.5 km
3. Camera dapat merekam 30 fps
4. Kapasitas baterai *Drone* 2400 mAH
5. Quickshot mengambil gambar dari sudut sudut tertentu dengan hasil yang optimal
6. Remote control 2600 mAH
7. Flight time mampu bertahan selama ± 25 menit

C. Fitur Tambahan

Penulis telah berhasil memberikan perangkat *Drone* dengan tambahan nilai yang sangat berharga melalui berbagai fitur inovatif. Fitur-fitur ini terutama berfokus pada perbaikan alur deteksi menggunakan YOLO (You Only Look Once). Melalui proses ini, *Drone* mampu

mengolah gambar dengan memanfaatkan dataset yang telah tersimpan sebelumnya. Setelahnya, dilakukan manipulasi data dengan menerapkan variasi seperti flip, cropping, dan rotasi. Setelah langkah-langkah tersebut, *Drone* menggunakan Darknet sebagai tulang punggung untuk mengekstraksi informasi yang diperlukan, diikuti oleh detektor multi-skala. Keistimewaan dari fitur ini adalah kemampuannya untuk secara otomatis menunjukkan hasil deteksi obyek melalui penggunaan bounding box. Hasil ini secara besar-besaran memperkaya kemampuan *Drone* dalam mengenali obyek dengan akurat dan efisien. **Fitur solusi yang diharapkan:**

1. Dapat mudah di pahami oleh peternak, khususnya untuk bagian fitur dasar *Drone*, serta dengan *remote Drone* tersebut. Fitur-fitur lainnya seperti *software* dapat dipelajari dengan waktu yang lebih singkat.
2. *Drone* ini didesain dengan material yang sangat solid, sehingga tahan banting dan tidak perlu perawatan secara berkala.
3. Harga *Drone* yang terjangkau, tidak kalah fiturnya dengan *Drone* yang harga nya lebih tinggi.
4. Penggunaan *Drone* ini diharapkan mampu membuat peternak menjadi lebih efesiensi dalam pekerjaannya.

1.7 Usulan Solusi

Berdasarkan *konstrain*, dan karakteristik dari produk, maka terdapat alternatif solusi produk yang dapat ditawarkan

1.7.1 Solusi ke-1

Solusi ke-1 (Mendata jenis hewan dan menghitung jenis hewan ternak dengan *Drone*) *Drone* merupakan rekayasa pada *software* untuk menggunakan *tools Machine Learning (Python)* dengan library *opencv* untuk *capture device*, dan *Tiny YOLO* untuk *object detection*.

A. Skema Penggunaan Produk:

1. Saat menggunakan *software* untuk *Drone* diharapkan pengguna melihat panduan pemakaian yang disediakan berupa format *PDF*.
2. Memahami fitur fitur pada *Drone* yang sudah disediakan.
3. Mulai menyalakan *Drone* dengan *software* nya, pengguna dipastikan dapat mengoperasikan *Drone* tersebut.
4. Kemudian melakukan mengkoneksikan layar *remote Drone* kepada laptop atau *PC* yang sudah terinstall *software*.

5. Kengguna melakukan melihat buku panduan *software* tambahan ini, panduan ini berbeda dengan penggunaan *Drone*.
6. Melakukan *running deep learning/machine learning*.
7. Selanjutnya melakukan penerbangan *Drone*, dan atur ketinggian untuk mendeteksi jenis hewan, dan menghitung jenis hewan secara otomatis terdeteksi pada layar laptop/PC pada pengguna.

B. Stakeholder yang terlihat:

1. Pihak Pegawai Peternak
2. Pemilik Lahan tanah peternak
3. Kelompok Tugas Akhir Capstone sebagai pelaksana proyek tersebut.

1.1.1 Solusi ke-2

Solusi ke-2 (Mendata jenis hewan dan menghitung hewan ternak secara manual), mendata jenis hewan dan menghitung hewan ternak secara manual. Dengan cara ini diperlukan tenaga peternak dan tingkat ketelitian yang baik agar tidak mengalami kesalahan. Skema penggunaan metode:

1. Pegawai ke-1 harus berjaga di depan pintu kandang dan pegawai ke-1 harus menggembala hewan ternak agar hewan ternak sebut masuk kedalam kandang.
2. Pegawai ke1 mendata dan menghitung jenis hewan yang masuk ke kandang dan Pegawai ke-2 terus menggembala agar hewan ternak masuk ke dalam kandang.

A. Stakeholder yang dilihat:

1. Pihak pegawai peternak.
2. Pemilik lahan tanah peternak.
3. Perusahaan.
4. Pihak desa setempat.
5. Kelompok tugas *akhir capstone* sebagai pelaksana proyek tersebut.

1.1.2 Solusi ke-3

Solusi ke-3 (Mendata jenis hewan dan menghitung hewan dengan CCTV), penggunaan CCTV sebagai kamera dengan disebarkan, dan mencakupi seluruh titik yang ada di lahan peternakan. CCTV tersebut dihubungkan kepada *server* yang kemudian juga akan terhubung kepada beberapa perangkat sistem komputer yang telah disambungkan dengan *server* untuk mendeteksi jenis hewan, dan menghitung jenis hewan. Sistem komputer tersebut kemudian menjumlahkan total jumlah jenis hewan yang terhitung dari berbagai sudut kamera CCTV.

A. Skema penggunaan metode:

1. *CCTV* dapat mengawasi area yang dimaksud dari berbagai sudut lahan area tersebut secara teliti.
2. Memantau Monitor-monitor *CCTV* yang harus tetap dipantau oleh berbagai pegawai agar dapat mendeteksi *Error* yang terjadi pada program maupun perangkat keras lainnya.
3. Hasil data *CCTV* kemudian dikirimkan ke *server* yang kemudian diproses oleh berbagai sistem komputer untuk mendeteksi jenis hewan yang akan dicari, dan menghitung berapa banyak hewan yang ada di lahan peternakan tersebut.

B. Stakeholder yang dilihat:

1. Perusahaan yang terkait dalam ilmu teknologi
2. Teknisi instalasi dan pemeliharaan perangkat *cctv*
3. Teknisi instalasi dan pemeliharaan server
4. Teknisi *computer aided design*
5. Pihak pegawai peternak
6. Pemilik lahan tanah peternak
7. Pihak desa setempat
8. Kelompok tugas akhir *capstone design* sebagai pelaksana proyek tersebut.

1.1.3 Solusi ke-4

Solusi ke-4 (menggunakan Microchip Scanner pada Hewan Ternak), Microchip Scanner digunakan pada masing-masing hewan ternak yang bertujuan untuk mendeteksi hewan ternak dan lokasi hewan tersebut. *Output* dari *Microchip Scanner* menggunakan *software* aplikasi tambahan agar bisa melihat jenis dan lokasi hewan ternak.

A. Skema penggunaan metode:

Microchip Scanner ini dapat digunakan di salah satu tubuh bagian dalam hewan, sehingga dapat mendeteksi jenis hewan, dan menghitung jenis hewan ke *software* yang telah disediakan.

B. Stakeholder yang dilihat:

1. Perusahaan yang terkait dalam ilmu teknologi.

2. Dokter hewan.
3. Pihak pegawai peternak.
4. Pemilik lahan tanah peternak.
5. Pihak desa setempat.
6. Kelompok tugas akhir *capstone design* sebagai pelaksana proyek tersebut.

1.2 Solusi Yang Dipilih

Berdasarkan latar belakang, yakni adanya peternak yang kesulitan untuk menentukan jenis dan menghitung jenis hewan dengan efisien, Banyak peternak yang masih menggunakan cara manual untuk menentukan dan menghitung jenis hewan, sehingga kami memberikan beberapa solusi yaitu menggunakan *Drone*, *CCTV*, penghitungan manual, dan menggunakan *Microchip scanner*. Dari masing-masing solusi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. berikut adalah kelebihan dan kekurangan dari masing-masing solusi:

Tabel 1. 1 Perbandingan Solusi Alternatif

Solusi Alternatif	Aspek Ekonomi	Aspek Penggunaan	Aspek Efisiensi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan
Solusi ke-1	<p>Kelebihan:</p> <p>1. <i>Drone</i> memiliki harga yang lebih terjangkau Dengan fitur yang lebih mencukupi didukung oleh <i>Software</i> yang dapat dibuat untuk penambah fitur Yang akan diimplementasikan.</p> <p>Kekurangan:</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Peternak dapat mempermudah untuk menghitung Jenis hewan dengan baik, dan akurat.</p> <p>Kekurangan:</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Untuk sistem penggunaan <i>Drone</i> pada peternak, Lebih efisiensi karena mengurangi ongkos upah Pada pegawai yang berada di peternakan.</p> <p>Kekurangan:</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1.pengoperasian program hanya menggunakan 1 <i>set device</i>.</p> <p>Kekurangan:</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. <i>Software</i> harus selalu <i>update</i> supaya lebih mudah Di developer.</p> <p>Kekurangan:</p>

Solusi Alternatif	Aspek Ekonomi	Aspek Penggunaan	Aspek Efisiensi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan
	<p>1. Jangkauan deteksi tidak bisa dimanipulasi</p> <p>2. Harus menyiapkan koneksi internet.</p>	<p>1. Untuk sistem penggunaan <i>Drone</i> pada peternak, Membutuhkan jarak jangkauan <i>Drone</i> yang sangat Jauh.</p> <p>2. Memiliki waktu yang singkat untuk penerbangan <i>Drone</i> tersebut.</p>	<p>1. Mematikan lapangan pekerjaan pegawai yang Berada di lingkungan area peternakan tersebut.</p>	<p>1. Melatih <i>software</i> yang membutuhkan waktu lebih lama</p>	<p>1. Perancangan <i>software</i> lebih sulit.</p>
Solusi ke-2	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Pengeluaran yang diperlukan hanya untuk Membayar karyawan, untuk peralatannya tidak Terlalu banyak digunakan.</p> <p>Kekurangan:</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Memberikan pemetaan lapangan yang akurat dan Informasi ketinggian yang memungkinkan <i>staff</i> Dapat menemukan masalah di lapangan.</p> <p>Kekurangan:</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Tidak membutuhkan <i>software</i> atau <i>hardware</i> pada saat memantau hewan ternak.</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Keamanan terhadap manusia lebih terjamin jika Terjadi kesalahan dan <i>Error</i> pada sistemnya.</p> <p>Kekurangan:</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Data akan selalu tersedia karena data tersebut masuk kedalam sistem.</p>

Solusi Alternatif	Aspek Ekonomi	Aspek Penggunaan	Aspek Efisiensi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan
	<p>1. Memberikan pemetaan lapangan yang akurat dan Informasi ketinggian yang memungkinkan staf Dapat menemukan masalah di lapangan.</p>	<p>1. Sistem ini mungkin memiliki kesalahan dalam Count data ketika hewan tidak teratur</p>	<p>Kekurangan: 1.mebutuhkan waktu yang cukup lama dan membutuhkan tenaga yang ekstra.</p>	<p>1. Harus ada orang yang bisa dan paham tentang sistem perhitungan.</p>	<p>Kekurangan: 1. Data akan mudah rusak dan hilang.</p>
Solusi ke-3	<p>Kelebihan: 1. Pemasangan <i>cctv</i> dengan budget lebih banyak, dibandingkan dengan mempekerjakan pegawai, <i>cctv</i> tentu mempunyai fitur lebih banyak, tetapi instalasi <i>cctv</i> di berbagai titik menjadi satu Kesatuan untuk pendeteksian objek secara maksimal.</p>	<p>Kelebihan: 1. Mempermudah pegawai untuk memantau sekitar kandang tersebut.</p>	<p>Kelebihan: 1.memudahkan pegawai untuk mengawasi hewan ternak tersebut.</p>	<p>Kelebihan: 1. Banyaknya <i>cctv</i> yang dihubungkan dalam satu Perangkat server sehingga tidak diperlukan Perangkat lainnya untuk penyimpanan.</p>	<p>Kelebihan: 1. <i>Cctv</i> dapat meminimalisir tingkat kejahatan yang mencuri hewan ternak.</p>

Solusi Alternatif	Aspek Ekonomi	Aspek Penggunaan	Aspek Efisiensi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan
	<p>Kekurangan:</p> <p>1. <i>Cctv</i> mempunyai spesifikasi mulai dari seri rendah, seri menengah, dan seri tertinggi. Sehingga memerlukan <i>cctv</i> yang sangat banyak.</p>	<p>Kekurangan:</p> <p>1. Adanya <i>cctv</i> sangat mudah dijangkau oleh Manusia, sehingga dapat mudah dirusak.</p>	<p>Kekurangan:</p> <p>1. Mematikan lapangan pekerjaan pegawai yang Berada dilingkungan area peternakan.</p>	<p>Kekurangan:</p> <p>1. Penempatan <i>cctv</i> yang tidak tepat akan Mempengaruhi kinerja <i>cctv</i> sehingga tidak Berjalan dengan sempurna.</p>	<p>Kekurangan:</p> <p>1. <i>Cctv</i> dapat mudah dijangkau jika Pemasangannya terlalu dekat dan dapat</p>
Solusi ke-4	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Harga <i>chip</i> yang tergolong lebih murah.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>1. Memerlukan waktu yang lebih lama, untuk Memasukan <i>chip</i>nya ke seluruh hewan ternak dan</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Memudahkan untuk mendeteksi hewan ternak.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>1. membahayakan hewan ternak, karena jadi tidak steril.</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Data identitas hewan ternak lebih jelas, dan bisa melihat status kesehatan pada hewan ternak Tersebut.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>1. membahayakan hewan ternak apabila Memasukan <i>microchip</i> tersebut.</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Untuk <i>microchip scanner</i> bisa digunakan ke Seluruh hewan yang dipasangkan <i>chip</i>nya.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>1. Program <i>microchip</i> belum berjalan dengan baik.</p>	<p>Kelebihan:</p> <p>1. Program <i>microchip</i> bisa di <i>update</i>, seperti ada Tambahan identitas jenis kelamin, dan umur.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>1. Sistem <i>microchip</i> diharapkan dapat diimplementasikan kepada</p>

Solusi Alternatif	Aspek Ekonomi	Aspek Penggunaan	Aspek Efisiensi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan
	Mebutuhkan dokter hewan serta biaya yang Cukup mahal.				seluruh hewan-hewan.

Pada **Tabel 1. 1** dari keempat solusi diatas memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Menggunakan solusi ke-1 yaitu mengidentifikasi dan menghitung jenis hewan menggunakan *Drone* merupakan solusi terbaik untuk digunakan, karena dengan harga yang terjangkau dan memiliki kelebihan yang dapat memudahkan peternak untuk memantau hewan ternaknya dari jarak jauh. Mulai dari Aspek Ekonomi, Aspek Efisiensi, Aspek Penggunaan, Aspek Manufakturabilitas dan Aspek Keberlanjutan, *Drone* merupakan salah satu pilihan yang terbaik untuk digunakan.

1.3 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Berdasarkan penelitian yang kami buat, *Drone* adalah solusi yang terbaik untuk menentukan jenis dan menghitung hewan ternak, dikarenakan cara kerja *Drone* dapat digunakan dengan mudah. *Drone* merupakan pesawat tanpa awak yang dikendalikan oleh *remote control*. *Drone* tersebut banyak sekali kegunaannya dan salah satunya untuk memantau hewan peliharaan atau ternak dengan jarak jauh. Inovasi ini termasuk dalam bidang peternakan di bidang *IT*, khususnya di peternakan dengan skala besar, dan sangat membantu peternak untuk memelihara hewannya. *Drone* yang telah dimodifikasi yang dapat berfungsi mendeteksi jenis hewan dan dapat menghitung hewan dengan murah tanpa memerlukan tenaga yang cukup besar. *Output* dari *Drone* yang sudah dimodifikasi menggunakan *software aplikasi* berbasis *WEB*.