

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah dan Kebutuhan

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau sebanyak 13.466 pulau, luas daratan sebesar 1.922.570 km² dan luas perairan 3.257.483 km². Hal ini bisa di lihat pada data dan informasi geospasial produk Badan Informasi Geospasial (BIG) yaitu peta Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI). Luasan wilayah dalam peta NKRI dari masa ke masa memperlihatkan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang mengalami beberapa perubahan. Saat ini peta NKRI yang terbaru memperlihatkan penambahan luas wilayah yurisdiksi Kelautan Republik Indonesia di luar 200 mil laut seluas 4209 Km² yang terletak di sisi Barat Laut Pulau Sumatera, yang disetujui dan disahkan oleh PBB tanggal 17 Agustus 2010 lalu, saat menggelar sidang di New York Amerika Serikat[1]. Selain dengan luasnya Indonesia, Indonesia juga memiliki banyak sumber daya alam yang melimpah. Sumber daya alam itu meliputi dari sumber daya air, sumber daya lahan, sumber daya hutan dan masih banyak lagi. Banyaknya sumber daya alam ini sangat menguntungkan masyarakat Indonesia mengelola sumber daya ini. Contoh penggunaan sumber daya alam ini adalah dengan melakukan pertanian.

Dalam pertanian pasti akan banyak menggunakan alat-alat pertanian yang berfungsi untuk mempermudah atau melancarkan kegiatan pertanian tersebut. Pada pertanian juga sudah banyak menggunakan alat-alat dengan teknologi modern. maksud dari penggunaan alat- alat dengan teknologi modern ini adalah mengandalkan mesin pertanian canggih seperti traktor, alat permanen, irigasi otomatis, dan lainnya untuk meningkatkan efisiensi. Dalam pertanian biasanya berfokus pada satu jenis tanaman dalam satu waktu, misalnya gandum, jagung, kedelai, atau kapas, untuk memaksimalkan produksi. Pada pertanian yang sudah maju ini sudah mulai tidak terlalu banyak menggunakan tenaga manual, hal ini dikarenakan penggunaan alat berat dan otomatisasi[2]. Demi kelancaran pertanian di Indonesia pemerintah juga ikut andil dalam memberikan fasilitas untuk para petani di seluruh daerah Indonesia. Fasilitas yang dipinjamkan oleh pemerintah Indonesia itu berupa alat-alat pertanian seperti traktor, mesin bajak dan alat-alat pertanian lainya [3][4].

Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Pengembangan Mekanisasi Pertanian Provinsi Jawa Barat memiliki peran strategis dalam konteks pengembangan pertanian di wilayah ini. UPTD bertanggung jawab untuk memfasilitasi dan mempercepat adopsi teknologi

mekanisasi di kalangan petani, serta menyediakan akses terhadap alat-alat pertanian modern yang dapat meningkatkan *output* pertanian[5]. Fungsi ini penting karena Jawa Barat merupakan salah satu sumber utama beras dan sayuran di Indonesia sehingga memerlukan intensifikasi pertanian melalui penggunaan mesin dan peralatan yang efisien.

Dikarenakan banyaknya peminjaman alat-alat pertanian yang berfungsi untuk memajukan pertanian Indonesia ini yang diberikan oleh pemerintah kepada kelompok tani Indonesia. Mulai banyak oknum - oknum kelompok tani yang mulai tidak menjaga dan tidak bertanggung jawab atas alat-alat pertanian yang telah dipinjamkan oleh pemerintah. Dalam hal ini pemerintah juga kesusahan dalam melacak alat-alat pertanian yang telah dipinjamkan kepada kelompok tani[6].

Dari masalah yang terjadi maka dibuatlah proyek ‘Sistem Monitoring Alat Pertanian’ proyek ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada alat-alat pertanian ini dan dalam proyek ini akan berfokus terlebih dahulu di provinsi Jawa Barat. Di provinsi Jawa Barat sudah banyak alat-alat pertanian yang dipinjamkan kepada kelompok tani namun beberapa kelompok tani melupakan tanggung jawab mereka dalam menjaga alat -alat pertanian yang telah dipinjamkan.

Proyek ini akan dapat mengetahui lokasi, tipe alat-alat pertanian yang dipinjamkan dan kondisi alat-alat pertanian yang dipinjamkan oleh pemerintahan provinsi Jawa Barat. Proyek ini akan berbentuk alat IoT (*Internet of Things*) yang dikontrol melalui *website*. Dengan adanya proyek yang ini berharap dapat membantu mengurangi masalah pemerintah dalam mengontrol alat-alat yang dipinjamkan kepada kelompok tani.

1.2 Analisis Masalah

Dalam mengatasi masalah yang terjadi pada peminjaman alat-alat yang telah diberikan oleh pemerintah kepada kelompok tani dibutuhkan alat untuk mengatasi masalah tersebut. Banyak aspek-aspek yang akan mempengaruhi dalam keberhasilan alat ini untuk mengatasi masalah ini. Beberapa aspek yang akan mempengaruhi adalah aspek teknis, aspek keamanan perangkat keras, aspek lingkungan dan aspek ekonomi.

1.2.1 Aspek Teknis

Pertanian industri, atau pertanian intensif atau modern, adalah sistem pertanian yang dicirikan oleh mekanisasi skala besar dan inovasi teknologi untuk memaksimalkan efisiensi dan produktivitas. Peralatan dan mesin pertanian modern dapat menggunakan sensor pintar dengan konsumsi daya yang rendah[7]. Pada alat pertanian akan dipasangkan alat *GPS* (*Global*

Positioning System) yang mana akan berfungsi untuk mendeteksi keberadaan alat pertanian dan pada alat yang dibuat ini akan dihubungkan dengan *website*. *Website* inilah yang akan menampilkan keberadaan dari alat pertanian yang akan dipantau dan pada *website* ini juga dapat mengetahui ketersediaan alat, kondisi baterai, kondisi mesin dan alat-alat yang telah didaftarkan ke *website*. Informasi kondisi mesin yang tercakup adalah seperti lamanya waktu terakhir mesin dilakukan perawatan, jadwal servis dan penggunaan dari mesin yang digunakan, data pergantian suku cadang. Fitur ini dirancang bertujuan untuk memastikan bahwa alat pertanian yang dipinjamkan selalu dalam pantauan, dalam kondisi optimal dan siap digunakan[8].

1.2.2 Aspek Keamanan

Aspek keamanan ini merupakan keamanan dari perangkat keras dan lunak yang akan dipertimbangkan dalam pembuatan alat. Pada perangkat keras ini keamanan dari perangkat keras sangat perlu diperhatikan karena keamanan inilah yang akan menjadi salah satu faktor dalam membantu berhasilnya, perangkat keras ini mendeteksi lokasi alat-alat pertanian dan keamanan akan menghindari kerusakan perangkat keras oleh oknum – oknum yang tidak bertanggung jawab terhadap alat – alat pertanian yang dipinjamkan oleh pemerintah yang mencakup risiko pencurian data, akses tanpa izin, manipulasi data yang bisa berdampak pada proses alat pertanian. Adapun keamanan yang perlu dijaga adalah keamanan data, keamanan merupakan hal yang cukup kritis, dengan enkripsi data saat transmisi dan penyimpanan sangat direkomendasikan untuk melindungi informasi yang bersifat sensitif. Serta pentingnya untuk menerapkan otentikasi yang kuat dan juga kontrol akses yang efektif untuk membatasi akses hanya pada pengguna yang berwenang yang dapat mengakses data. Pada perangkat juga perlu diperhatikan dengan kemampuan deteksi dan juga respons terhadap insiden keamanan secara *real-time* dan juga respons secara cepat untuk mengatasi ancaman ataupun penyimpangan yang terdeteksi[9].

1.2.3 Aspek Lingkungan

Pemantauan menggunakan perangkat internet dan mekanisasi pada alat pertanian tentunya mempunyai beberapa aspek yang perlu pengguna perhatikan, pada pengujian ini melakukan pengembangan alat pertanian pada UPTD Balai Pengembangan Mekanisasi Provinsi Jawa Barat yang tentunya pengguna perlu memperhatikan beberapa aspek sebagai berikut.

1.2.3.1 Pemeliharaan dan Pemantauan

Pemeliharaan dan pemantauan alat ini diperlukan supaya dalam pelaksanaan uji coba mekanisasi pada mesin-mesin pertanian yang digunakan minim terjadi masalah dan dapat

mengetahui kondisi *real-time* mesin yang sedang digunakan oleh para petani. Contoh dari pemeliharaan mesin pertanian ini sudah diterapkan di Italia dengan kontraktor memenuhi lebih dari 40% persyaratan mekanisasi untuk lahan pertanian berbeda dengan petani yang memiliki kapasitas untuk memulihkan investasi mereka pada tingkat yang lebih cepat dan berkontribusi untuk mengurangi konsekuensi ekologis dari mekanisasi, hal ini bertujuan untuk menunjukkan dampak yang dihasilkan jika pengguna melakukan pemeliharaan secara rutin dengan baik dan benar[10].

1.2.4 Aspek Ekonomi

Pembuatan alat yang akan dirancang ini sangat berdampak pada penghematan biaya pemerintah dalam mengelola alat – alat pertanian yang akan digunakan oleh para petani. Alat ini dapat memantau penggunaan dan efisiensi alat – alat pertanian dalam mengelola lahan pertanian tersebut. Dengan alat pertanian yang telah dipasang perangkat GPS ini dapat mengetahui jarak yang ditempuh sehingga pemerintah lebih banyak mendapatkan informasi dari alat – alat pertanian tersebut. Dengan banyaknya informasi yang dikumpulkan oleh alat yang akan dirancang ini pemerintah lebih mudah untuk mempertimbangkan jadwal dalam perawatan alat – alat pertanian, penggantian suku cadang alat pertanian yang akan digunakan pada alat – alat pertanian[11].

1.3 Analisis Solusi yang Ada

Sistem keamanan merupakan suatu hal yang sangat dibutuhkan. Dengan tingginya angka kriminalitas yang semakin meningkat kini mencapai tahap mengkhawatirkan, terutama bagi pengguna kendaraan yang kurang dalam segi keamanan, sehingga menimbulkan kekhawatiran bagi pengguna kendaraan bermotor, Demi meningkatkan keamanan dan menghilangkan rasa kekhawatiran pada kendaraan maka dibuatlah aplikasi yang digunakan untuk memantau lokasi kendaraan dengan menggunakan GPS U-BLOX Neo berbasis aplikasi pada android, sehingga dapat membantu pengguna untuk melihat lokasi kendaraannya dari jarak jauh tanpa harus datang ke lokasi kendaraan tersebut di parkir atau berhenti. Sistem operasi android dipilih sebagai tempat pengimplementasian pada aplikasi *monitoring* ini. Sistem operasi android merupakan sistem operasi yang kini mayoritas digunakan pada masyarakat di Indonesia, sehingga dapat menjadi aplikasi yang dapat diakses pada *smartphone* kapan pun dan dimana pun sehingga menjadikan efisiensi pada saat waktu *monitoring*, sehingga menjadi salah satu solusi dalam mengurangi tingkat kejahatan pencurian kendaraan bermotor[12].

Pada pengembangan teknologi di bidang pertanian yang lebih canggih serta meningkatkan produktivitas pertanian, maka dibutuhkan sistem *monitoring* berdasarkan kondisi pertanian di

negara China, teknologi Graphic Information System (GIS), teknologi Global Positioning System (GPS) yang telah digabungkan. Berdasarkan teknologi SIG dan GPS, didapatkan hasil bahwa posisi kendaraan di tampilkan pada peta elektronik dengan *error* kurang dari 5%. Berdasarkan data tersebut pertanian dapat diwujudkan serta sistem pemantauan dapat menunjukkan tampilan lokasi kendaraan di lapangan secara *real-time* pada peta elektronik yang bertujuan untuk produksi dan budidaya. Tes statis menunjukkan bahwa akurasi pemosisian dari empat GPS yang diterima dan akurasi pemosisian dari penerima MAP330 dan penerima GPS25 lebih baik. Namun untuk akurasi pemosisian dari penerima AGI32 adalah yang tertinggi dengan kesalahan 0,37 meter dibandingkan dengan kesalahan 1,2 meter dari mesin lainnya. Dengan menggunakan GPS untuk mengukur area, kesalahan luas lahan pertanian dan panjang sisi lahan pertanian dengan kesalahan kurang dari 5%, menunjukkan perbaikan dalam pengukuran presisi menggunakan penerima AGI32 sehingga didapatkan potensi besar dalam penerapan teknologi GPS dan GIS untuk meningkatkan efisiensi operasional pertanian, sehingga berdampak dalam menurunkan biaya, dan meningkatkan hasil panen melalui pemantauan dan manajemen yang lebih baik[13].

Implementasi kemajuan teknologi dalam inisiatif pertanian skala kecil memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas, dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya. Dengan menggunakan *app mobile*, sensor, dan teknologi presisi, termasuk GPS dan GIS, praktisi pertanian dapat dengan mahir mengawasi operasi pertanian mereka, memperluas akses ke pasar, dan mengurangi dampak lingkungan yang merugikan. Inovasi teknologi ini menghadirkan jalan bagi petani kecil untuk terlibat dalam praktik kompetitif dan mengamankan keberlanjutan dalam menghadapi tantangan pertanian kontemporer[14].

Saat ini industri pertanian semakin berkembang dan semakin bergantung kepada *technology modern* yang bisa memantau kinerja mesin secara *real-time* untuk menghasilkan informasi yang relevan bagi operator, pemilik dan manajer mesin. Pemetaan hasil panen khususnya merupakan komponen penting dalam penerapan praktik pertanian presisi dan penilaian variabilitas spasial. Untuk dapat menghasilkan pemetaan hasil panen, penelitian ini memperkirakan hasil dari lapangan berdasarkan informasi yang dikumpulkan dari *GPS* yang dipasangkan pada mesin, traktor dan semi truk. Dengan informasi yang didapatkan ini pemetaan hasil panen yang didapatkan menjadi akurat dan presisi[15].

Dengan peningkatan tingkat tinggi pada mekanisasi produksi pertanian yang pesat, dengan latar belakang strategi pembangunan nasional, pengalihan lahan semakin cepat dan pertanian skala besar mengalami pertumbuhan dan mengalami percepatan yang sangat signifikan maka

diupayakan peningkatan efisiensi dalam pengoperasian mesin pertanian dan pada saat yang sama, Pengguna juga perlu mengatur dan mengontrol kualitas pekerjaan yang perlu dikontrol secara ketat dan terus menerus, namun peningkatan produksi juga tergantung pada peralatan struktural pertanian dan kurangnya operator mesin pertanian profesional. Dengan kebutuhan dan kemajuan yang semakin pesat maka dibuatlah alat kontrol mesin pertanian berupa teknologi pengukuran dan kontrol cerdas. Dalam hal pengembangan terminal pemantauan cerdas pertanian Bochuang EM dikembangkan oleh Linkage dan Penelitian Pusat Teknologi Peralatan Cerdas Beijing. Perangkat EM ini mempunyai dua mode : kontrol dan kontrol otomatis yang didalamnya menampilkan parameter status pengoperasian parameter status secara *real time*, perangkat EM ini juga memungkinkan penggunaan *Cloud* sebagai tempat penyimpanan *database* yang mendukung informasi yang komprehensif dan evaluasi operasi multi-mesin.

1.4 Kesimpulan

Indonesia menunjukkan potensi yang signifikan untuk meningkatkan sektor pertaniannya melalui integrasi kemajuan teknologi kontemporer, terutama mengingat wilayah geografisnya yang luas dan sumber daya alam yang melimpah yang dimilikinya. Dalam upaya untuk memfasilitasi mekanisasi pertanian, pemerintah Indonesia telah menyediakan berbagai alat pertanian kepada kolektif petani. Namun demikian, tantangan yang muncul berkaitan dengan kekurangan akuntabilitas dari kelompok petani tertentu mengenai alat yang dipinjam, yang akibatnya menghambat kemampuan pemerintah untuk memantau dan memelihara peralatan tersebut secara efektif.

Menanggapi kesulitan ini, sebuah proyek yang menggabungkan kerangka pemantauan berbasis *Internet of Things (IoT)* dan *Global Positioning System (GPS)* dikonseptualisasikan untuk memastikan lokasi, kondisi, dan status alat pertanian secara *real-time* melalui *website*. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan alat, mengoptimalkan protokol pemeliharaan, dan mengurangi dampak lingkungan yang berasal dari praktik operasional yang tidak efisien. Melalui penerapan teknologi ini, diantisipasi bahwa pengelolaan alat pertanian yang dipinjam akan menjadi lebih sistematis dan tunduk pada pemantauan yang ketat, memastikan bahwa alat-alat ini tetap dalam kondisi optimal untuk pemanfaatan oleh petani.

Inisiatif ini juga memperhitungkan berbagai dimensi, termasuk keamanan perangkat, keberlanjutan ekologis, dan kelangsungan ekonomi. Upaya ini bertepatan dengan gerakan global menuju pertanian presisi, di mana akuisisi data *real-time* dan kontrol cerdas atas alat-alat pertanian dapat meningkatkan produksi dan mengurangi pengeluaran operasional.

Penerapan sistem pemantauan ini diharapkan merupakan langkah perdana menuju pembentukan metodologi pertanian modern di Indonesia yang ditandai dengan peningkatan efektivitas, efisiensi, dan keberlanjutan.