

REVOLUSI PERTANIAN 4.0

Oleh : I Nyoman Sucipta

Pembangunan sektor pertanian di Indonesia bertujuan untuk pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat, penunjang perekonomian, dan ketahanan pangan nasional. Namun, sebagian besar petani Indonesia masih menggunakan cara atau metode tradisional dalam mengelola lahan pertanian sehingga hasil yang diperoleh pun hanya mencukupi skala rumah tangga dan belum optimal untuk dipasarkan dalam skala besar.

Organisasi Pertanian dari Perserikatan Bangsa-Bangsa memprediksi bahwa bumi akan mengalami gejolak pertumbuhan populasi. Oleh karena itu, bumi harus mampu memproduksi makanan 70% lebih banyak di tahun 2050 dibandingkan pada tahun 2009. Dalam pemenuhan kebutuhan tersebut, petani membutuhkan teknologi baru untuk memproduksi lebih banyak pada lahan yang lebih sedikit, dengan tenaga yg lebih sedikit sehingga sangat diperlukan adanya otomatisasi teknologi.

Para ahli dan para peneliti membuat suatu terobosan baru untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian. Dengan mengintegrasikan pertanian dengan perkembangan teknologi serta penerapan otomatisasi disebut sebagai revolusi pertanian 4.0 dapat dimanfaatkan untuk melipatgandakan hasil produksi sehingga dapat memenuhi kebutuhan pangan.

Istilah Revolusi Pertanian 4.0, dimana pertanian diharapkan melibatkan teknologi digital dalam proses pengembangannya, teknologi ini sangat ideal untuk diterapkan karena dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi antara remote, sensor, dan drone. Sensor dan kecerdasan buatan memungkinkan petani dapat memantau pola cuaca dari jarak jauh, kesehatan tanaman, hingga kondisi nutrisi tanah dengan mengambil beberapa data dari siklus alam. Hal ini menjadi alternatif solusi dalam membangun pertanian modern dan berkelanjutan yang mampu menjawab permasalahan dan tuntutan pertanian di saat ini dan yang akan datang.

Di revolusi pertanian 4.0, teknologi pertanian akan menggunakan teknologi berbasis internet atau IoT (internet of things). Bentuk IoT dalam bidang pertanian dapat berupa aplikasi salah satunya adalah aplikasi untuk pengolahan lahan sehingga lebih efisien dan meningkatkan produksi.

Dewasa ini penerapan *Internet of Things* (IoT) mulai memiliki dampak pada sektor pertanian. Penerapan IoT ini bertujuan untuk mengurangi inefisiensi pada

penggunaan sumber daya alam, misalnya air. IoT menawarkan berbagai kemampuan, mulai dari dasar infrastruktur komunikasi (digunakan untuk menghubungkan objek pintar – dari sensor dan kendaraan misalnya ke perangkat seluler pengguna menggunakan internet), berbagai layanan seperti akuisisi data jarak jauh, analisis informasi berbasis *cloud*, hingga otomasi sistem pertanian.

Perangkat IoT bekerja dengan sistem wireless (tanpa kabel) terkoneksi terus menerus dengan internet. Adapun cara kerjanya melalui alur: perangkat wireless (handphone) mengirim pesan (melalui aplikasi) pesan diterima perangkat pelaksana - perintah dilaksanakan perangkat pelaksana. Cara kerja seperti ini dapat dilakukan dalam keadaan jarak jauh, sehingga memungkinkan pengawasan dari jarak jauh juga penanganan yang lebih cepat jika terjadi hal yang tidak diinginkan.

Dengan perangkat IoT alat pertanian dapat dioperasikan dengan remote wireless dari jarak jauh, alat penyemprotan yang menggunakan drone yang terhubung dengan gps untuk memetakan lahan pertanian. Kemajuan teknologi IoT dalam bidang pertanian ini diharapkan dapat memperbaiki cara perawatan, mempercepat proses pertanian, dan juga meningkatkan kondisi pertanian karena pertanian merupakan perekonomian terbesar

Penerapan IoT dalam sektor pertanian menjunjung tinggi prinsip pertanian presisi, yaitu manajemen pertanian berdasarkan pengamatan, pengukuran, dan respon berbagai variabel pertanian. Pertanian presisi atau *precision farming* bertujuan untuk mengoptimalkan input dan mendapatkan hasil yang maksimal melalui pemanfaatan data lingkungan pertanian. Aplikasi praktis dari Internet of Things di bidang pertanian

Maksimalisasi produk Cuaca, kondisi tanah dan permintaan pasar akan tanaman tertentu akan mempengaruhi maksimalisasi hasil pertanian. Untuk mengambil keputusan yang tepat, petani membutuhkan data langsung tentang kondisi cuaca saat ini. Teknologi nirkabel, pemetaan berbasis GPS dan aplikasi penyimpanan data

Pest Control atau Penanganan hama Penerapan IoT dalam masalah pengendalian dan pengelolaan hama dapat diterapkan untuk memantau jumlah hama dalam bentuk jaringan sensor. Dalam prakteknya, jika sensor mendeteksi terlalu banyak hama. Informasi ini dapat secara otomatis dikirim ke sistem pengendalian hama untuk mengambil tindakan. Dalam kondisi tertentu. Ini bisa menggantikan penggunaan pestisida, sehingga membuat tanaman lebih sehat.

Pemanfaatan sumber daya secara efektif Sumber daya utama untuk pertanian adalah air dari 81 lahan. Komponen ini harus digunakan secara efektif. Kekurangan air dan unsur hara tanah merupakan musuh utama kegagalan panen. Oleh karena itu, kedua komponen tersebut harus dikelola dan dikendalikan secara detail dan akurat.

Dengan menggunakan kekuatan Internet of Things, petani dapat menemukan kekurangan dari komponen utama pertanian sedini mungkin, sehingga dapat menyesuaikan penggunaan energi.

Untuk Monitoring Untuk memaksimalkan hasil pertanian sangat diperlukan penggunaan IoT sebagai alat monitoring yang tentunya akan meningkatkan efisiensi waktu pelaku usaha pertanian, karena monitoring kegiatan pembangunan pabrik melalui IoT akan menggunakan sensor dan beberapa peralatan khusus. Manfaatkan sepenuhnya keunggulan teknologi IoT. Petani dapat secara dini mengukur dan mendeteksi data perkembangan tanaman berbasis teknologi usahatani mie. Dengan bantuan teknologi Internet of Things, petani dapat memahami status kesehatan tanaman yang ditanam secara real time.

Penerapan Internet of Things di bidang pertanian dapat ditingkatkan dari tahun ke tahun sesuai dengan permintaan pangan global. Internet of Things tidak hanya berlaku untuk rantai pasokan pertanian, tetapi juga untuk teknologi sensor air, sensor yang mendeteksi invasi organisme berbahaya, dan sensor yang menjaga suhu lingkungan. Melalui penerapan ini, efisiensi kerja akan meningkat dan hasil pertanian akan meningkat pesat. Internet of Things menggunakan aplikasi yang memproses informasi dan infrastruktur. Teknologi Internet of Things (IoT), seperti kombinasi sains, manajemen, dan pengambilan keputusan pertanian terkait produksi pertanian. Aplikasi Internet of Things (IoT) mencakup fasilitas untuk memproses data pertumbuhan pabrik, manajemen produksi digital, berbagi data, dan antarmuka pengguna. Dan layanan jaringan cerdas dan pengambilan keputusan. Konsep Internet of Things terkait dengan jaringan, sesuai dengan protokol yang disetujui, menghubungkan semua konten ke Internet melalui identifikasi frekuensi radio (RFID), sensor pemosisian global (GPS), pemindai laser dan sensor informasi lainnya, dan pertukaran informasi pengetahuan identifikasi, pelacakan lokasi, dan pengawasan dan manajemen. Internet of Things dapat secara otomatis mengidentifikasi objek dan lokasi, melacak, memantau, dan memicu peristiwa. Dengan menggunakan teknologi RFID untuk memindai dan membaca tag EPC pada komoditas pertanian, serta memperoleh informasi identitas dari komoditas dan berbagi informasi terkait komoditas tersebut.

Memaksimalkan operasi produksi Kegiatan produksi pertanian meliputi penumpukan, penyemprotan hama dan penyakit, serta pemanenan. Semua aktivitas ini menggunakan mesin atau peralatan khusus. Dengan menggunakan Internet of Things, petani dapat menemukan lokasi peralatan secara real time.

Pertanian berbasis Internet of Things memungkinkan pemangku kepentingan mendapatkan data yang efektif, akurat, dan berguna secara langsung. Proses ini akan mengurangi semua kegiatan yang memakan waktu tertentu dan mengurangi jumlah

tenaga kerja di industri pertanian. Oleh karena itu, industri pertanian sekarang harus menyadari dan mulai menerima konsep Internet of Things dan potensi aplikasi pasar Internet of Things di bidang pertanian.

Penggunaan teknologi pintar dapat meningkatkan daya saing dan keberlanjutan produk pertanian. Ketika Internet of Things pertanian diterapkan, masalah yang menghambat produksi pertanian, seperti keterbatasan lahan, perubahan iklim, dan masalah perburuan, akan teratasi, sehingga produktivitas pangan dapat ditingkatkan untuk meningkatkan permintaan penduduk dunia.

Aplikasi Internet of Things (IOT) mirip dengan realisasi dari pengetahuan produksi pertanian, manajemen, pengambilan keputusan, yang terkait dengan produksi pertanian. Aplikasi Internet Of Things (IOT) meliputi fasilitas proses data pertumbuhan tanaman, manajemen digital dari produksi, pembagian data, user Interface dan service intelligent network serta decision-making.

Penulis. Guru Besar Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana