

Penerapan *Teknologi Internet of Thing (IoT)* pada bisnis budidaya tanaman Hidroponik sebagai langkah efisiensi biaya perawatan.

Deden Komaludin

Program Studi Teknik Informatika , Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, dedenkomaludin@gmail.com

Abstrak

Tujuan_ Mengetahui dampak positif dan negatif penerapan Teknologi Internet of Things (IoT) pada tanaman hidroponik juga agar dapat memperoleh prosentase efisiensi biaya perawatan atas penggunaan teknologi Internet of Things (IoT) dalam menjalankan bisnis tanaman hidroponik.

Desain/Metode_ Metode kualitatif dan metode deskriptif.

Temuan_ Teknologi IoT dapat memangkas pembiayaan perawatan tanamam dalam satu bulan sekitar 23%-70%. Juga memudahkan pemilik lahan dapat memantau kondisi tanaman hidroponik melalui laman.

Implikasi_ Pembengkakan di pembiayaan awal saja yang ditaksir hingga dua kali lipat biaya perawatan tanaman hidroponik dalam satu bulan.

Originalitas_ Penelitian dan pemikiran adalah murni hasil penulis terutama pada paparan mengenai ide dan pembentukan rancang bangun sistematis teknologi digitalnya

Tipe Penelitian_ Studi Empiris

Kata Kunci : Internet of Thing, Hidroponik, Efisiensi.

I. Pendahuluan

Beberapa sumber daya alam yang terdapat di bumi seyogyanya dapat kita kendalikan untuk kebutuhan proses produksi agar menghasilkan kebutuhan manusia. Pengendalian yang dimaksud adalah menggunakan teknologi Internet of Thing (IoT). Sumber daya alam tersebut diantaranya sering bersinggungan dengan kita sehari hari diantaranya : air hujan, udara, panas, kelembaban. Adapun sumber daya alam lain yang dikategorikan sumber daya alam sisa produksi yang dapat kita manfaatkan adalah diantaranya : kotoran sapi, hasil pembakaran yang mengandung beberapa kadar emisi gas beragam. Sumber daya alam tersebut sebenarnya dapat kita kendalikan agar efektifitas waktu dan material yang dibutuhkan untuk objek tanaman hidroponik lebih efisien, sehingga dapat menekan besarnya pembiayaan perawatan tanaman.

Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui dampak positif dan negatif penerapan Teknologi Internet of Thing (IoT) pada tanaman hidroponik. Dimana secara garis besar tujuan penulisan karya ilmiah ini adalah agar dapat memperoleh prosentase efektifitas atas penggunaan Teknologi Internet of Thing (IoT) dalam menjalankan bisnis tanaman hidroponik.

II. Kajian Teori

1. Sumber Daya Alam

- Definisi

Sumber Daya Alam (SDA) adalah setiap yang berasal dari bumi atau alam dan dapat di manfaatkan oleh manusia. Yang termasuk ke dalam sumber daya alam yaitu seperti hewan, tumbuhan, mikro organisme, dan lainnya (<https://silanesia.com/sumber-daya-alam/>). Sumber Daya Alam Menurut Suryanegara (1977) mengatakan bahwa secara definisi sumber daya alam adalah unsur - unsur lingkungan alam, baik fisik maupun hayati yang diperlukan manusia dalam memenuhi kebutuhannya guna meningkatkan kesejahteraan hidup. Katili (1983) mengemukakan bahwa sumber daya alam adalah semua unsur tata lingkungan biofisik yang nyata atau potensial dapat memenuhi kebutuhan manusia.

Sumber Daya Alam Menurut Ireland 1974 dalam soerianegara, 1977, adalah keadaan lingkungan alam yang mempunyai nilai untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sumber Daya

Alam Menurut Isard (1972 dalam Soerianegara, 1977) mendefinisikannya sebagai keadaan lingkungan dan bahan-bahan mentah yang digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan dan memperbaiki kesejahteraannya. Menurut Nurmala Dewi, pengertian sumber daya alam (Natural Resources) adalah semua kekayaan bumi baik yang bersifat biotik ataupun abiotik yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia. Dapat ditarik makna dari sumber daya alam adalah hasil produksi alam yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya. Itu artinya sumber daya alam dapat kita manfaatkan, baik sumber daya alam hasil proses atau sumber daya alam sisa proses (limbah).

- Berdasarkan Sifat

Sumber daya alam secara sifat dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Sumber daya alam yang dapat diperbaharui

Sumber daya ini adalah sumber daya yang volume atau jumlahnya di alam akan selalu ada dan tersedia. Karena sumber alam ini akan selalu memperbaharui dirinya sendiri atau dengan pembaharuan yang dilakukan manusia. Beberapa hasil bumi yang dapat diperbaharui yaitu berupa hewan, udara, tumbuhan, air, sinar matahari, dan mikro organisme. Namun walau sumber daya alam ini dapat diperbaharui ada kalanya semua ini akan hilang.

- b. Sumber daya alam yang tak dapat diperbaharui

Beda dengan Sumber daya alam yang dapat diperbaharui, kali ini sumber daya alam yang jumlahnya di bumi sangat terbatas dan suatu hari nanti pasti akan habis. Hal ini, disebabkan karena proses pembentukan sumber daya ini harus dalam jangka waktu lama. Sedangkan penggunaan dalam kehidupan sangatlah banyak, sehingga menimbulkan ketidak seimbangan jumlah. Ketidak seimbangan ini berupa hasil dan penggunaan. Karena itulah sumber daya alam ini disebut sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Sumber daya yang termasuk ke dalam kategori tidak dapat diperbaharui di antaranya yaitu Bahan Galian Jenis : magmatik, pematit, hidrotermal, hasil pengendapan, hasil metamorfose kontak, hasil pengayaan sekunder. Sedangkan jika dilihat dari pemakaiannya hanya terbagi dua poin saja, di antaranya yaitu:

- Hasil bumi yang cepat habis, Hal ini disebabkan oleh penggunaannya dalam kehidupan manusia di Bumi relatif besar. Sedangkan proses pembentukannya seperti yang dikatakan tadi, yaitu lambat. Seperti contoh minyak bumi, batu bara, dan masih banyak lagi.
- Hasil bumi yang tidak cepat habis, Hal ini disebabkan karena penggunaannya dalam kehidupan manusia relatif rendah. Sehingga memungkinkan sumber daya ini untuk bertahan lumayan lama di bumi. Seperti contoh logam mulia, intan, dan lain sebagainya.

- Berdasarkan Jenis

Kelompok sumber daya alam berdasarkan jenis ada dua poin, yaitu sumber daya alam biotik dan abiotik. Pada sumber daya alam biotik terdapat beberapa poin, poin yang pertama yaitu Sumber daya alam hayati atau sumber daya yang berasal dari hewan atau pun tumbuhan. adalah sumber daya alam yang berasal dari makhluk hidup seperti hewan atau binatang. Seperti contoh telur, daging, ikan, dan masih banyak lagi. Yang menjadi pokok adalah segala sesuatu yang berasal dari hewan atau binatang dan bisa dimanfaatkan oleh manusia. Yang kedua adalah sumber daya alam nabati. Sumber daya alam nabati adalah sumber daya alam yang berasal dari tumbuhan. Dengan kata lain setiap hasil dari tumbuhan yang menunjang terhadap kehidupan manusia. Selain itu, sumber daya alam nabati juga memiliki beragam manfaat seperti: Bahan pangan, Bahan bangunan, Bahan bakar, Obat-obatan, Pupuk organik.

Selanjutnya sumber daya alam non hayati atau dengan kata lain hasil bumi abiotik. Sumber daya ini adalah berbagai jenis sumber daya yang berbentuk benda-benda mati. Seperti: Tanah, Air, Udara, Sinar matahari, Hasil tambang.

Dari ke semua hasil bumi di atas kita bisa menyimpulkan bahwa yang dinamakan sumber daya alam yang di abiotik adalah setiap sumber daya yang jumlahnya akan tetap ada, tapi lebih cenderung ke tercemar dan rusak.

- Berdasarkan Pembentukan

Pengelompokan dalam segi pemanfaatan sumber daya alam itu sendiri. Dalam hal ini terdapat empat poin yang harus di bahas. Di antaranya yaitu:

 - a. *Materi, Yaitu hasil bumi yang berupa benda-benda mati yang bisa di dapatkan secara langsung di alam bebas.*
 - b. *Energi, yaitu hasil bumi yang dapat menghasilkan energi untuk kehidupan manusia*
 - c. *Ruang, Yaitu hasil bumi yang berupa ruang atau tempat. Sumber daya alam jenis ini dipengaruhi oleh beberapa hal seperti letak astronomis, relief, maupun topografi nya.*
 - d. *Waktu. Yaitu hasil bumi yang pembuktiannya terikat dengan adanya waktu. Seperti contoh terjadinya musim.*
 - Berdasarkan Daya Pakai dan Nilai Ekonomis

Sumber daya alam dikategorikan memiliki nilai jual dan tidak. jika dilihat dari sisi ekonomis dapat terbagi menjadi 2 pilihan yaitu:

Ekonomis, Yaitu hasil bumi yang memiliki nilai ekonomi dalam kehidupan. Atau dengan kata lain sumber daya yang bisa menghasilkan uang. Sumber daya jenis ini sangat banyak sekali dicari dan digunakan oleh manusia, hanya saja keserakahan manusia merusak sumber daya ini. Seperti contoh emas, minyak bumi, batu bara, timah, biji besi, dan masih banyak lagi.

Non Ekonomis, Yaitu hasil bumi yang tidak memiliki daya jual di pasaran, tapi dalam kehidupan manusia sangatlah berperan penting. Contohnya seperti matahari, udara, dan air. Pada dasarnya tidaklah perlu membeli untuk bisa menggunakan hasil bumi ini. Tapi, bagi orang yang malas biasanya membeli sumber daya ini.
 - Berdasarkan Lokasi

Sumber daya ini adalah segala hasil alam yang berhubungan dengan letak atau lokasi. Dalam hal ini ada dua poin yaitu:

Akuatik, yaitu sumber daya ini adalah yang hanya bisa di temukan di perairan baik perairan tawar, payau, atau pun asin. Seperti contoh ikan, kepiting, udang, dan masih banyak lagi.

Teresial, Yaitu hasil bumi yang berada di daratan. Sumber daya ini sangatlah sering kita temui karena berada di sekitar kita. Contohnya seperti hasil hutan, pertanian, hewan, dan masih banyak lagi.
2. **Tanaman Hidroponik**
- Definisi adalah , Hidroponik berasal dari dua kata dalam bahasa Latin, yaitu hydro (air) dan ponos (kerja). Istilah ini pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari Universitas California pada awal tahun 1930-an. Saat itu Gericke melakukan percobaan hara tanaman pada skala komersial. Secara ilmiah, definisi dari hidroponik adalah suatu cara budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan menggunakan media yang diberikan larutan hara dengan kandungan semua elemen esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan normal tanaman. Tanpa adanya tanah, maka kenampakan akar tanaman akan tampak bersih dan dapat terhindar dari penyakit tular tanah serta serangan hama yang hidup di tanah. (Marcella W.K.R, SP)*
- Sistem penanaman hidroponik mengandalkan media tanam yang mampu menopang akar tanaman sekaligus menahan larutan unsur hara supaya cukup waktu bagi tanaman untuk menyerapnya. Oleh karena itu, media tanam yang baik harus memenuhi kriteria sebagai media yang tidak mempengaruhi kandungan larutan nutrisi, tidak menyumbat sistem pengairan, serta mempunyai pori-pori yang baik. Media tanam yang dimaksud antara lain rockwool, perlite, cocopeat, kerikil, hydroton, oasis, vermiculite, dan sekam bakar. Selain dukungan media tanam yang mumpuni, dalam sistem hidroponik perlu memperhatikan empat elemen penting sebagai faktor penentu keberhasilan, yaitu konsentrasi unsur hara terlarut (EC/electrical conductivity), jumlah oksigen terlarut, tingkat kemasaman larutan (pH), dan cahaya matahari. Konsentrasi unsur hara (EC) optimal antara 1,5-2 untuk tanaman berumur lebih dari 1 minggu setelah sebar. Oksigen terlarut dapat dijaga dengan*

menggunakan air mengalir, pemasangan aerator, atau mengganti air secara periodik. pH tanah dijaga pada kisaran 5,5-6,5. Apabila pH menurun, tambahkan air, sebab pada umumnya keadaan ini berhubungan erat dengan konsentrasi nutrisi dalam air yang meningkat.

Kelebihan dari bertanam hidroponik adalah produksi tanaman per satuan luas lebih banyak. Selain itu, tanaman tumbuh lebih cepat, lebih higienis, pemakaian pupuk lebih hemat, penggunaan air lebih efisien, tenaga kerja yang diperlukan lebih sedikit, lingkungan kerja lebih bersih, kontrol pH lebih teliti, serangan hama dan penyakit bisa dikurangi, hasil panen lebih baik, serta tanaman dapat ditanam di lokasi yang sulit ditanami. Walaupun kelebihannya cukup banyak, sistem hidroponik masih memiliki beberapa kelemahan, di antaranya ketersediaan dan pemeliharaan perangkat masih sulit, memerlukan ketrampilan dan pengetahuan khusus meramu nutrisi, perlu perhatian ekstra, jika satu tanaman terserang penyakit akan lebih cepat menyebar, dan investasi awal lumayan mahal.

Pada hidroponik terdapat 6 (enam) jenis sistem dasar yang dapat dipilih. Pilihan sistem yang digunakan hendaknya menyesuaikan dengan ukuran tanaman dan luasan lahan yang dimiliki. Berikut ulasan masing-masing sistem dasar tersebut.

1. Sistem Sumbu (Wick System)

Sistem ini merupakan sistem yang paling sederhana. Larutan nutrisi diserap tanaman melalui sumbu, tanpa adanya aliran air, sehingga tergolong pula sebagai sistem hidroponik pasif. Biaya untuk sistem sumbu adalah yang paling murah di antara jenis sistem hidroponik lainnya, karena dapat memanfaatkan barang bekas, seperti botol air mineral, ember cat, ataupun styrofoam buah. Kekurangannya, pergantian nutrisi perlu dilakukan secara periodik atau menggunakan aerator akuarium untuk menambah oksigen terlarut yang diperlukan akar.

2. Sistem Kultur Air (Water Culture)

Sistem kultur air disebut juga sistem rakit apung (floating raft). Pada sistem ini penopang tanaman terbuat dari styrofoam kemudian diapungkan pada permukaan larutan nutrisi. Dilengkapi dengan aerator atau pompa udara, sistem kultur air memungkinkan jumlah oksigen terlarut mencukupi bagi akar tanaman.

3. Sistem Pasang Surut (Eb and Flow/Flood and Drain)

Sistem ini menggunakan prinsip pasang surut, yaitu mengalirkan larutan nutrisi untuk membasahi akar (pasang), kemudian beberapa waktu kemudian larutan tersebut segera dialirkan kembali ke bak penampungan (surut). Proses pasang surut diatur dengan alat pengatur waktu.

4. Sistem Fertigasi (Fertilizer + Drip Irrigation)

Sesuai dengan namanya, maka sistem ini menggunakan sistem irigasi tetes untuk mengalirkan air yang telah diberi nutrisi. Kelebihan sistem ini adalah pengoperasian mudah serta efisien penggunaan air dan nutrisi. Jenisnya terdiri atas 2 (dua) macam, yaitu recovery drip system (larutan nutrisi yang tidak terserap tanaman akan kembali ke bak penampungan) dan non recovery (larutan nutrisi yang tidak terserap akan dibuang).

5. Sistem NFT (Nutrient Film Technique)

Pada sistem NFT, akar tanaman akan selalu kecukupan air, nutrisi, dan oksigen. Hal ini dilakukan dengan cara mengalirkan larutan nutrisi secara terus menerus selama 24 jam dengan ketinggian larutan setipis mungkin seperti lapisan film. Rancangan NFT harus dibuat pada kemiringan, laju aliran, dan panjang saluran yang tepat, sehingga aliran larutan nutrisi dari dan kembali ke bak penampungan dapat berkesinambungan.

6. Sistem Aeroponik

Sebagai sistem yang termahal dengan teknologi canggih, saat ini masih jarang pengusaha atau hobiis hidroponik yang menggunakannya. Cara kerja sistem ini adalah melakukan pengabutan pada akar setiap beberapa menit sekali. Dengan memberikan pengabutan secara periodik, maka akar akan terjaga kelembabannya sekaligus mendapatkan nutrisi yang cukup.

Cara bertanam tanpa media tanah ini membuat tanaman benar-benar bergantung pada nutrisi yang dilarutkan dalam air dan yang diperoleh dari udara. Unsur-unsur yang diperlukan oleh tanaman antara lain karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N),

fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), besi (Fe), magnesium (Mg), boron (B), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), molibdenum (Mo) dan khlorin (Cl). Unsur-unsur C, H dan O biasanya disuplai dari udara dan air dalam jumlah yang cukup. Unsur hara lainnya didapatkan melalui larutan nutrisi.

Di pasaran, terdapat dua jenis nutrisi untuk tanaman hidroponik, yaitu nutrisi A dan B. Keduanya diberikan secara bersamaan setelah masing-masing dilarutkan sebagai master larutan A dan B. Dosis menggunakan rumus 5:5:1 yang berarti 5 ml master larutan A dan B dicampurkan ke dalam 1 liter air. Pemberian nutrisi dilakukan secara periodik saat menambahkan atau mengganti air pada bak penampungan dengan menjaga kekerapan partikel nutrisi terlarut (EC) berkisar antara 1,5 – 2.

Yang penting diperhatikan dalam budidaya secara hidroponik adalah menjaga ketersediaan nutrisi, memastikan pH air berada pada 5,5 – 6,5, suhu larutan tidak lebih dari 30o C, serta tanaman tidak terpapar sinar matahari secara langsung (menggunakan paranet 60%), dengan lama penyinaran optimal 6-8 jam per hari. Apabila pekebun atau hobis benar-benar memperhatikan hal-hal di atas, maka hampir dipastikan tanaman apapun yang dibudidayakan akan tumbuh normal dan menghasilkan produk yang berkualitas.

3. Internet of Thing (IoT)

perkembangan teknologi internet pada saat ini adalah perkembangan Internet of Thing. Internet of Thing adalah infrastruktur global untuk masyarakat informasi, memungkinkan

layanan yang canggih, dengan menghubungkan objek (Thing) baik fisik maupun virtual berdasarkan teknologi pertukaran informasi saat ini dan perkembangannya serta teknologi

komunikasi. [1]. IoT (Internet of Thing) merupakan teknologi yang dapat mengkoneksikan suatu peralatan dengan Internet untuk menjalankan berbagai fungsi. Perangkat IoT dapat diimplementasikan menggunakan embedded system (sistem tertanam), karena cenderung hemat daya.

Kekuatan IoT cocok sekali di implementasikan pada bidang pertanian karena karakteristik bidang pertanian, yang berpotensi sekali disentuh oleh IoT. Berikut contoh-contoh aplikasi IoT pada bidang pertanian [2] :

Optimasi produk

Optimasi produk pertanian dipengaruhi situasi-situasi tertentu seperti perkiraan cuaca, keadaan tanah, dan kebutuhan pasar terhadap tanaman tertentu. Untuk menghasilkan keputusan yang tepat petani membutuhkan data real-time tentang kondisi cuaca saat itu.

Penanggulangan hama

Pengawasan jumlah hama menggunakan sensor network bisa menjadi solusi. Apabila sensor mendeteksi jumlah hama pengganggu terlalu tinggi, informasi ini bisa disampaikan pada sistem otomatis pengontrol hama untuk diambil tindakan. Ini bisa menggantikan penggunaan pestisida di beberap kasus.

Penggunaan sumber daya secara efektif

Sumber daya utama pada pertanian adalah air dan unsur hara tanah. Komponen ini harus digunakan secara efisien. Kekurangan air dan unsur hara tanah adalah musuh utama yang bisa menyebabkan gagal panen. Sehingga penggunaannya harus dikelola dan dikontrol secara rinci dan tepat. Menggunakan kekuatan IoT, petani bisa mengukur, dan mendeteksi dari dini kekurangan komponen-komponen utama dalam pertanian ini. Lalu secara efisien, bisa mengelola penggunaan energi yang digunakan. Semuanya secara real-time.

Optimasi operasi produksi

Operasi produksi pertanian meliputi pemupukan, penyemprotan hama dan panen. Semua kegiatan ini menggunakan mesin- mesin atau peralatan khusus. Dengan menggunakan IoT, petani bisa mengetahui secara real-time posisi peralatan mereka. Dengan adanya data

tersebut mereka melakukan analisa dan menentukan dengan tepat di mana daerah operasi produksi dengan efisien. Ini akan berdampak pada hasil pertanian mereka.

Penerapan Internet of Thing pada pertanian dapat digunakan berdasarkan kebutuhan akan bahan makanan di seluruh dunia yang meningkat setiap tahunnya. Internet of Thing bukan diterapkan pada rantai pemasok pertanian tetapi juga teknologi sensor untuk penggunaan air, sensor untuk mendeteksi serangan hama, dan juga sensor yang mempertahankan suhu kondisi lingkungan. Dengan penerapan tersebut hasil pertanian dapat meningkat dengan pesat.

Teknologi IOT menggunakan aplikasi yang memproses informasi dan infrastruktur. Aplikasi Internet of Thing (IOT) mirip dengan realisasi dari pengetahuan produksi pertanian, manajemen, pengambilan keputusan, yang terkait dengan produksi pertanian. Aplikasi Internet Of Thing (IOT) meliputi fasilitas psoes data pertumbuhan tanaman, manajemen digital dari produksi, pembagian data, user Interface dan service intelligent network serta decision-making.

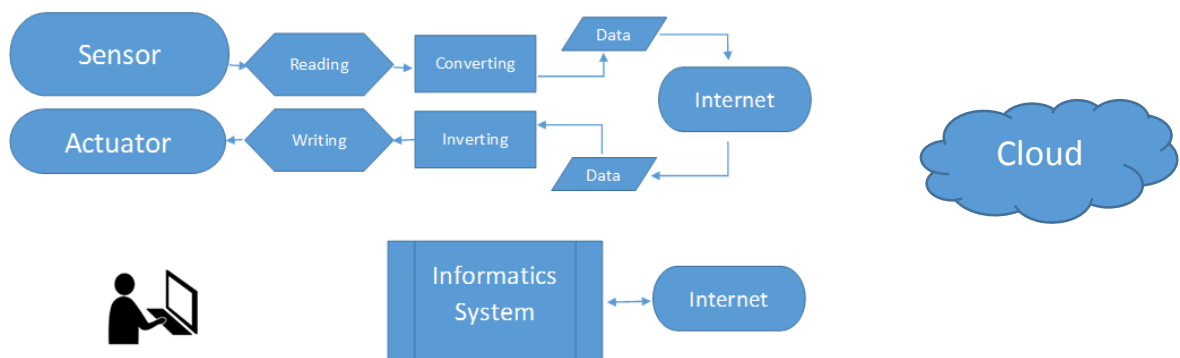
Konsep dari Internet Of Thing terkait dengan network, yang menkoneksikan segala sesuatu dengan internet melalui Radio frequency Identification (RFID), sensor, global positioning systems (GPS), laser scanner dan sensor informasi lainnya menurut protocol yang di setuju dan pertukaran informasi yang mendapatkan idetifikasi pengetahuan, pelacakan lokasi, monitoring dan manajemen.

Jaringan bisa melakukan identifikasi secara otomatis pada objek dan lokasi, jalur, monitor dan memicu koreponden peristiwa. Dengan menggunakan tyeknologi RFID untuk melakukan scanning dan membaca tag EPC pada barang dan mendapatkan informasi idetitas dari barang dan membagikan informasi terkait barang tersebut.

III. Metode Penelitian

Penelitian memakai dua metode, yaitu metode studi literatur dan metode eksperimen. Metode studi literatur pada penilitian ini adalah mencari data, bahan dan penelitian sebelumnya mengenai pemanfaatan teknologi Internet of Thing. Metode eksperimen yang dimaksud adalah merancang, merakit dan menguji alat, untuk **jenis penelitian** adalah kualitatif, **pendekatan yang digunakan** deduktif, **Unit analisis** berupa tanaman hidroponik terkendali sistem, **sumber data** (literatur, jurnal nasional) **teknik pengumpulan data** (studi pustaka, experiment), **jenis data** (sekunder), **metode analisis** (komparatif).

IV. Hasil Dan Pembahasan



Gambar 1. Diagram Aktifitas Teknologi Internet of Thing

Sistematis kerja perangkat sistem Internet of Thing (IoT) garis besarnya adalah sensor akan melakukan pendataan secara analog untuk dapat dibaca dan diubah nilai sensornya menjadi sebuah nilai yang dapat diterjemahkan ke dalam sistem komunikasi data, dengan melakukan konversi melalui prosessor system, agar dapat di teruskan ke antar muka device. Dalam hal ini antarmuka yang dibangun menggunakan media antarmuka internet. Setelah user memperoleh informasi , user punya kewenangan untuk mengubah aktuator sesuai dengan harapan yang di inginkan user. Aktuator

sendiri adalah seperangkat alat sistem yang dapat mengubah kondisi objek, baik perubahan nilai, kadar fisik dan lainnya.

Dalam hal ini sensor dipasang pada semua sisi yang berkaitan dengan tanaman hidroponik, seperti sensor untuk menentukan kondisi tersedianya air dalam medium hidroponik, sensor kelembaban dari tanah atau air, sensor suhu panas pada area tanaman hidroponik, sensor kualitas udara untuk menjamin pasokan kandungan gas pada udara yang dibutuhkan tanaman, seperti tanaman membutuhkan gas CO² sebagai bagian dari proses fotosintesis.



Gambar 2. Contoh Penggunaan Internet of Thing (IoT) pada tanaman Hidroponik

Dengan semakin pesatnya penetrasi internet di dunia, Internet of Thing (IoT) juga diramalkan akan menjadi salah satu ranah yang kuat di masa depan. Pada tahun 2020, IoT diperkirakan akan bernilai \$1,9 triliun (sekitar Rp25,4 kuadriliun) dari perekonomian global. Berdasarkan hasil riset tersebut, sejumlah perusahaan yang menerapkan IoT mengklaim telah mengalami peningkatan pendapatan hingga 15,6 persen pada tahun 2014. Sementara itu, industri yang mengalami peningkatan paling signifikan dari penerapan IoT adalah industrial manufacturing (28,5 persen), disusul oleh layanan finansial (17,7 persen), dan media & hiburan (17,4 persen). (<https://id.techinasia.com/dampak-internet-of-things-bagi-berbagai-industri-global>). Sektor pertanian justru tidak tersentuh oleh teknologi IoT, hal ini menjadi peluang bagi pelaku bisnis di bidang agriculture.

Untuk membangun sebuah layanan Internet of Thing dalam sektor pertanian dibutuhkan anggaran yang cukup besar, dimana area yang terukur akan memberikan dampak nilai modal awal pembangunan teknologi IoT. Sementara menurut literatur dari berbagai media disebutkan jika untuk pertanian jenis tanaman hidroponik tidak memerlukan area yang cukup besar, dan itu menekan biaya untuk pembangunan teknologi IoT.

Hasil penelitian yang mengarah pada tujuan penelitian adalah agar mengetahui dampak positif dan negatif dari penerapan teknologi Internet of Thing (IoT) pada tanaman hidroponik juga agar dapat memperoleh prosentase efisiensi biaya perawatan atas penggunaan teknologi Internet of Thing (IoT) dalam menjalankan bisnis tanaman hidroponik, maka penulis dapat menghasilkan beberapa argumen dan progress dari penelitian sebagai berikut :

a) Dampak positif dan negatif penerapan teknologi Internet of Thing (IoT) pada tanaman hidroponik.

Dampak positif penerapan teknologi IoT pada tanaman hidroponik diantaranya meningkatkan perkembangan dunia IT yang dapat memudahkan segala aktivitas manusia., dengan begitu maka kegiatan manusia pun akan lebih mudah dengan bantuan benda yang sudah canggih. Dampak positif lainnya adalah mendatangkan inovasi baru. Dengan adanya konsep ini tentu akan memicu para ahli IT untuk menemukan inovasi. Berbagai inovasi yang akan di hasilkan oleh para penemu tersebut tentu akan sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Inovasi terbaru yang dapat dinikmati masyarakat antara lain konsep TV pintar, furnitur rumah seperti AC, kulkas dan mesin cuci yang bisa disambungkan dengan internet.

Tidak bisa dipungkiri jika setiap teknologi akan memberikan dampak minus bagi sistem atau objek yang dikendalikan sistem. Dalam hal ini difokuskan pada penelitian dampak negatif pada tanaman hidroponik. Dari beberapa sumber literatur dan hasil uji coba terhadap sistem dengan objek tanaman hidroponik dapat disimpulkan bahwa, dampak negatif menurut solokarta adalah kurangnya interaksi antara manusia dan lawan komunikasi. Karena kemajuan komunikasi melalui internet yang sangat pesat, maka manusia akan lebih banyak memilih saling berkomunikasi melalui media komunikasi, dan akan mengurangi intensitas komunikasi langsung. Kejahatan cyber adalah bentuk dampak negatif lainnya dalam penggunaan IoT pada tanaman Hidroponik.

b) *Prosentase efisiensi biaya perawatan penggunaan teknologi Internet of Thing (IoT)*

Biaya awal yang harus dianggarkan dalam pembangunan teknologi IoT pada bisnis tanaman hidroponik sangat besar, dan hanya berlangsung di bulan pertama saja, untuk bulan berikutnya pelaku bisnis menerima hasil ekonomis dari bisnis budidaya hidroponik dengan menggunakan teknologi IoT. Jika dibandingkan dengan hasil wawancara penulis dengan salahsatu pelaku bisnis tanaman hidroponik, pada sisi anggaran atau biaya yang harus dikeluarkan untuk kedua asistennya, maka pelaku bisnis harus mengeluarkan gaji perbulan sebesar 400 ribu dengan dan hanya memantau serta merawat tanaman hidroponik saja untuk pekerjaan mereka. Dan mereka hanya akan melakukan perawatan pada waktu waktu tertentu. Biaya awal yang harus dikeluarkan untuk membangun teknologi IoT pada bisnis budidaya tanaman hidroponik mencapai angka Rp. 1 Juta Rupiah untuk luas area diperkirakan 60 meter persegi. dalam kasus diatas, dimana penulis pernah melakukan wawancara dengan pemilik bisnis tanaman hidroponik, dimana beberapa poin yang penulis tangkap adalah bahwa beliau memiliki 2 rumah yang luas tiap rumah tidak lebih dari 90 meter persegi digunakan untuk budidaya tanaman organik sistem hidroponik. Jika di taksir dengan harga 1 juta per 60 meter persegi, maka jika pak Hendra (pemilik bisnis tanaman organik hidroponik) memiliki 2 rumah dengan luas yang sama sebesar 90 meter persegi, maka dapat dihitung luas tanah sebesar 180 meter persegi. Luas tersebut membutuhkan 3 kali perangkat atau teknologi Internet of Thing. Biaya yang harus dikeluarkan dengan luas tersebut adalah Rp. 3 Juta Rupiah. Untuk lebih jelas rincian biaya sebelum dan sesudah menggunakan teknologi IoT, dihitung sebagai berikut:

Tabel 1. Pengeluaran Bulan Pertama

No	Nama Pembiayaan	Sebelum	Sesudah
1	Bahan Baku Perawatan	Rp.400.000,-	Rp.425.000,-
2	Biaya Pemakaian Listrik	Rp. 0,-	Rp. 15.000,-
3	Pegawai	Rp.800.000,-	Rp. 0,-
4	Perangkat Internet of Thing	Rp.0,-	Rp.3.000.000,-
		Rp.1.200.000,-	Rp.3.440.000,-

Tabel 2. Pengeluaran Bulan Kedua

No	Nama Pembiayaan	Sebelum	Sesudah
1	Bahan Baku Perawatan	Rp.400.000,-	Rp.467.000,-
2	Biaya Pemakaian Listrik	Rp. 0,-	Rp. 11.500,-
3	Pegawai	Rp.800.000,-	Rp. 0,-
4	Perangkat Internet of Thing	Rp.0,-	Rp.0,-
		Rp.1.200.000,-	Rp.478.500,-

Tabel 3. Pengeluaran Bulan Ketiga

No	Nama Pembiayaan	Sebelum	Sesudah
1	Bahan Baku Perawatan	Rp.500.000,-	Rp.407.000,-
2	Biaya Pemakaian Listrik	Rp. 0,-	Rp. 12.400,-
3	Pegawai	Rp.800.000,-	Rp. 0,-
4	Perangkat Internet of Thing	Rp.0,-	Rp.0,-
		Rp.1.200.000,-	Rp.419.400,-

Sumber tabel : hasil wawancara

Hasil dari tiga Tabel diatas diperoleh biaya rata-rata total setelah penggunaan IoT pada industri tanaman hidroponik, adalah memiliki biaya sebesar Rp.448.000,- . sementara sebelum pemakaian IoT , pelaku bisnis harus mengeluarkan biaya sebesar Rp.1.200.000,- . Sehingga diperoleh prosentase efisiensi biaya perawatan sebesar 62%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan IoT adalah langkah baik untuk bisnis tanaman hidroponik yang dapat memangkas angka biaya perawatan lebih dari target awal sebesar 23%, menjadi 62%.

V. Penutup

Kesimpulan dari penelitian adalah bahwa tujuan dari penelitian telah terjawab dengan beberapa poin hasil diantaranya :

1. Dampak positif penggunaan IoT pada budidaya tanaman hidroponik adalah meningkatkan perkembangan dunia IT yang dapat memudahkan segala aktivitas manusia, serta memicu para ahli IT untuk menemukan inovasi. Dampak negatifnya adalah permasalahan dari hilangnya interaksi antara tanaman dan manusia secara langsung, juga risiko kejahatan pada cyber yang dapat mengurangi nilai bisnis pada budidaya tanaman hidroponik.
2. Prosentase efisiensi biaya perawatan diluar dugaan , target awal mencapai 23 % pemangkasan biaya perawatan budidaya tanaman hidroponik pada bulan kedua, ternyata mencapai 62%.

Daftar Pustaka

Anonim. *Overview of the Internet of Thing. Recommendation ITU-T Y.2060. International Standard Telecommunication*. 2013:1

Lina Noviandari, <https://id.techinasia.com/dampak-internet-of-things-bagi-berbagai-industri-global>
Tan Ci Bui, 2017, <https://mti.binus.ac.id/2017/06/08/sistem-pertanian-cerdas-berbasis-iot-part-1/>