

SENSOR TELEMETRI NIRKABEL MENGGUNAKAN MODUL ARDUINO DAN ESP8266

Ardiansyah Munandar, Bayu Firmanto, Edy Suprihadi

Abstrak: Saat ini telah berkembang teknologi yang dapat digunakan untuk menjadi sebuah alat yang digunakan secara otomatis. Namun pada praktiknya, tidak banyak ditemukan penggunaannya. Teknik budidaya otomatis ini didasarkan pada tiga elemen aktuasi yaitu pemberian pakan secara otomatis, pengurusan air otomatis, dan pompa air otomatis. Dalam pelaksanaannya ketiga hal ini akan berpengaruh terhadap parameter pH air, ketinggian air, kekeruhan air, serta jumlah pakan yang telah diberikan. Untuk pemberian pakan otomatis dirancang auto-feeder yang diatur dengan kendali berbasis arduino, sementara pompa dan katup saluran buang digunakan untuk mengatur pH air, ketinggian air, serta kekeruhan air. Diharapkan hasil rancangan ini dapat dicoba pada penerapannya di lapangan untuk mendapatkan data hasil pengujiannya.

Kata kunci: Arduino, Akuarium, Budidaya, Katup Elektrik, Pompa listrik, Auto-feeder.

Semakin berkembangnya dunia industri saat ini menuntut untuk menggunakan teknologi yang cukup canggih dalam melakukan produksi dimana dengan teknologi yang canggih dapat mempermudah proses produksi, hal ini juga menuntut sistem teknologi informasi yang canggih pula agar data yang tersampaikan menjadi real time.

Teknologi informasi merupakan sarana untuk mendapatkan nilai tambah strategis, efisien dan efektif dalam dunia usaha. Komunikasi tanpa kabel/nirkabel (wireless) telah menjadi kebutuhan dasar atau gaya hidup baru masyarakat informasi. Komunikasi tanpa kabel/nirkabel (wireless) menjadi teknologi alternatif dan relatif lebih mudah untuk diimplementasikan di lingkungan kerja, seperti diperkantoran, laboratorium komputer bahkan di dunia industri (Audli, 2014, hlm 70).

Dengan luasnya sebuah area, terdapat kesulitan dalam pencatatan yang realtime dalam pengontrolan dari sebuah sistem, dimana kontrol sistem tersebut sangat penting dalam mempengaruhi output dari suatu produksi, keterbatasan tersebut terdapat pada berbagai hal. Pada berbagai industri memang terdapat sebuah kontrol motor menggunakan kabel, tetapi dengan menggunakan kabel terdapat berbagai kelemahan yang di antaranya ukuran kabel yang panjang dan kabel tersebut harus ada penempatan khusus agar tidak rentan dengan kerusakan oleh sesuatu yang melintas di atasnya, jadi lebih baik menggunakan pengontrolan menggunakan wireless pada industri.

Dengan adanya sensor telemetri nirkabel ini maka diharapkan masalah yang ada dapat teratasi dengan baik, meskipun belum bisa seratus persen.

METODE

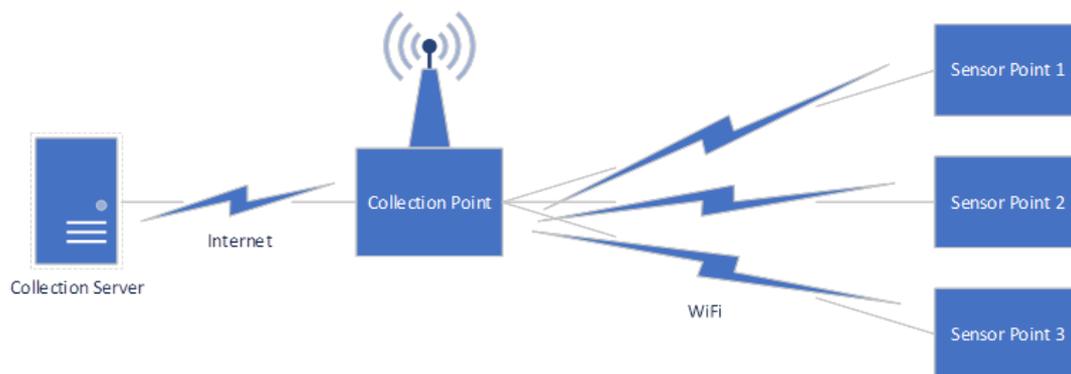
Objek penelitian merupakan sebuah akuarium untuk pembudidayaan ikan hias. Pada penelitian ini masalah yang akan diteliti adalah untuk mengetahui apa saja yang diperlukan oleh akuarium untuk dapat digunakan sebagai sarana pembudidayaan secara otomatis. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diambil berdasarkan studi literatur. Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan studi literatur, dan melakukan pengukuran menggunakan instrumen pengukuran.

Ardiansyah Munandar adalah akademisi Teknik Elektro Universitas Wisnuwardhana Malang,
Bayu Firmanto adalah dosen Teknik Elektro Universitas Wisnuwardhana Malang,
Edy Suprihadi adalah dosen Teknik Elektro Universitas Wisnuwardhana Malang.
Email: bayufirmanto@wisnuwardhana.ac.id

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh oleh peneliti dari sumber-sumber yang ada. Selain menggunakan data sekunder, akan digunakan pula data primer. Data primer adalah data dimana data diambil sendiri dalam kegiatan ini, sehingga data merupakan sebuah data pengamat pertama yang didapat dari kegiatan.

Dengan selesainya perancangan sistem telemetri ini dari sisi piranti keras dan dari sisi piranti lunak, maka proses perancangan sistem secara keseluruhan telah selesai dilakukan dengan baik. Sistem ini diharapkan nantinya dapat menjadi salah satu skema sistem sensor nirkabel, baik untuk pengukuran besaran suhu maupun besaran lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Rancangan Sistem Telemetri

Perancangan sistem, dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu tahapan penyusunan kebutuhan lapangan, tahapan perancangan piranti keras, dan kemudian diakhiri dengan perancangan piranti lunak. Urutan tersebut dilakukan karena piranti keras dirancang dengan memperhatikan kebutuhan lapangan dimana dilakukan penempatan sensor telemetri, dan piranti lunak dirancang berdasarkan piranti keras yang digunakan. Penyusunan kebutuhan lapangan, mempertimbangkan kebutuhan dari sisi metode komunikasi, pola distribusi sensor, dan pola operasional komunikasi. Perancangan dari sisi perangkat keras terdiri dari pemilihan komponen sistem. Sementara perancangan dari sisi piranti lunak akan mencakup mengenai metode komunikasi, pengiriman data, dan penerimaan data di sisi server.

Jenis data dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh oleh peneliti dari sumber-sumber yang ada. Selain menggunakan data sekunder, akan digunakan pula data primer. Data primer adalah data dimana data diambil sendiri dalam kegiatan ini, sehingga data merupakan sebuah data pengamat pertama yang didapat dari kegiatan.

Kebutuhan Lapangan

Tahapan pertama, yaitu penyusunan kebutuhan lapangan. Sebelum dilakukan perancangan piranti keras, perlu dijabarkan kebutuhan sistem di lapangan secara keseluruhan. Kebutuhan ini dirancang dari kebutuhan yang timbul di lapangan, dimana terdapat beberapa hal yang perlu dipenuhi untuk memastikan sistem dapat bekerja secara optimal. Kebutuhan di lapangan pada saat penggunaan sensor telemetri ini adalah harus dapat beroperasi pada segala cuaca, memiliki internal data storage untuk menyimpan data pada saat pengiriman tidak dapat dilakukan, sensor tower terpisah dalam beberapa titik, dan hanya melakukan pengukuran terhadap suhu, yang dianggap mewakili suhu pada areanya. Daftar kebutuhan tersebut akan digunakan untuk

penyusunan skema komunikasi dan alur kerja dari sistem telemetri nirkabel ini. Dengan disusunnya kebutuhan sistem ini, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan piranti keras.

Kebutuhan Piranti Keras

Tahapan ini akan membahas mengenai perancangan piranti keras. Pertimbangan utama dalam pemilihan piranti keras adalah bahwa piranti keras dapat memenuhi kebutuhan lapangan yang telah ditetapkan sebelumnya. Kemudian, sistem dirancang untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Gambar rancangan sistem telemetri ini adalah sebagaimana tergambar pada Gambar 1.

Pada gambar 1 ditunjukkan beberapa unsur yang diperlukan untuk dapat menerapkan sistem telemetri ini. Tiga unsur utama dalam sistem telemetri ini adalah collection server, collection point, dan sensor point. Sensor point merupakan unsur dari sistem telemetri ini, dimana terdapat sensor, sumber daya atau baterai, dan modul komunikasi Wifi untuk berkomunikasi dengan collection point. Collection point sendiri adalah unsur dari sistem telemetri ini yang memiliki fungsi menerima data yang dikirimkan melalui WiFi dari masing-masing sensor point, kemudian memiliki ruang penyimpanan sementara untuk menyimpan data apabila terjadi gangguan komunikasi. Sementara Collection Server bertugas untuk mengumpulkan data dan menyimpan data yang telah dikirimkan oleh collection point, sebelum digunakan lebih lanjut untuk keperluan lainnya.

Kebutuhan piranti keras untuk sensor point pada sistem telemetri ada 3 macam, yaitu power supply, Sensor suhu dan Prosesor / Modul Komunikasi.



Kabel untuk mengisi catu daya



DHT 11 Temperatur and Humidity Sensor



NodeMCU

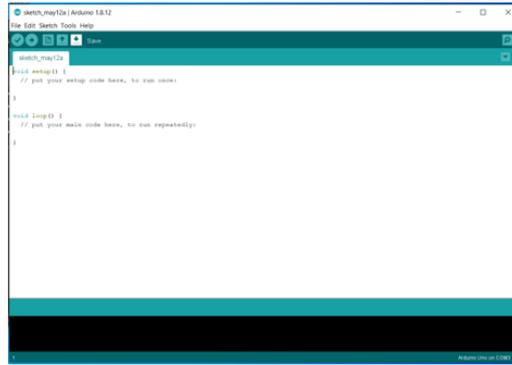
Gambar 2. Komponen Piranti Keras

Piranti Lunak

Setelah perencanaan piranti keras dilakukan, maka tahapan yang akan dilanjutkan selanjutnya, adalah melakukan perancangan piranti lunak. Piranti lunak yang akan dirancang ada tiga. Rancangan pertama akan mencakup mengenai piranti lunak di sisi sensor point. Rancangan kedua akan mencakup mengenai piranti lunak di sisi collection point. Rancangan ketiga akan mencakup perancangan piranti lunak di sisi collection server.

Piranti Lunak Sensor Point

Pembahasan memuat uraian dari hasil analisis dan evaluasi data sesuai dengan formula hasil kajian teoritis yang dilakukan. Agar lebih jelas, pembahasan hasil analisis dan evaluasi dapat menerapkan metode komparasi, penggunaan persamaan, grafik, gambar dan tabel. Interpretasi hasil analisis untuk memperoleh jawaban, nilai tambah dan kemanfaatan dikaitkan dengan permasalahan dan tujuan penelitian. Hasil harus menjawab permasalahan dan tujuan penelitian. Pembahasan ditulis dengan ringkas dan fokus pada interpretasi dari hasil yang diperoleh dan bukan merupakan pengulangan dari bagian hasil.



Gambar 3. Arduino IDE Genuino

Dengan menggunakan IDE Arduino, maka tersedia beberapa library dalam bahasa C, untuk membantu dalam mengambil data dari sensor, dan melakukan transmisi data melalui WiFi. Secara khusus, library yang akan digunakan adalah ESP8266WiFi.h, yang merupakan library untuk konektivitas WiFi dari modul NodeMCU ESP8266. Penggunaan bahasa alami dalam menyusun algoritma yang digunakan adalah, Melakukan persiapan atau inialisasi subsistem sensor point. Selanjutnya melakukan koneksi menuju access point WiFi yang terhubung dengan collection point. Setelah terhubung tahapan selanjutnya adalah melakukan pembacaan serial port terhadap bacaan dari sensor suhu dan kelembaban DHT-11, apabila telah masuk periode pengukuran. Menyimpan salinan data yang diperoleh kedalam sebuah buffer array, sebelum dikirimkan. Apabila buffer array telah penuh, hapus data yang paling lama, kemudian simpan data baru. Setelah proses simpan data baru telah selesai maka percobaan pengiriman data dari buffer_array menuju collection point menggunakan koneksi WiFi dilakukan. Apabila percobaan pengiriman berhasil, hapus salinan data dari buffer array, tunggu beberapa waktu, dan kembali ke langkah 3. Apabila percobaan pengiriman gagal, tunggu beberapa waktu singkat, kemudian kembali ke langkah 5. Apabila percobaan pengiriman masih gagal dan waktu telah masuk periode pengukuran dari sensor, maka kembali ke langkah 3.

Piranti Lunak Collection Point

Perancangan piranti lunak pada collection point dilakukan untuk memastikan algoritma bekerja dengan baik dalam melakukan relay data dari sensor point menuju collection server via jaringan Internet - 4G. Koneksi antara sensor point dan collection server akan menggunakan jaringan WiFi, sementara koneksi antara collection point dan collection server dilakukan melalui internet jaringan 4G. Pengembangan kode program, karena berbasis platform Arduino dan NodeMCU, maka pengembangan dapat dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE (Genuino) dan bahasa pemrograman C. Beberapa library eksternal yang akan dibutuhkan adalah ESP8266WiFi.h, yang merupakan sebuah library untuk mengakses fungsi konektivitas wifi dari modul ESP8266. Selain itu, library ini juga memiliki fungsi webservice, yang akan digunakan dalam pengumpulan data dari sensor point menuju collection point.

Piranti Lunak Collection Server

Tugas utama dari collection server adalah menunggu transmisi data dari collection point. Hal ini tidak terlalu rumit untuk dilakukan, dan hal yang paling penting adalah kehandalan (reliability) server untuk menunggu komunikasi data dari collection point, serta kemampuan server untuk menyimpan data dalam jumlah besar. Untuk platform yang akan digunakan, maka node.js akan digunakan sebagai environment backend server nya, dan untuk penyimpanan data akan digunakan database server MySQL. Akan

ada beberapa module yang digunakan dalam pemrogramannya, yaitu secara khusus “mysql”, yang merupakan modul driver NodeJS menuju MySQL.

KESIMPULAN

Dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan yaitu perancangan sistem sensor telemetri nirkabel berbasis Arduino dan ESP8266 telah berhasil dilakukan. Algoritma proses yang perlu dilakukan untuk memastikan kinerja operasional walau terdapat gangguan, telah berhasil dirancang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arga, A., Bambang, D.W. & Bambang, S. 2013. Jurnal : Perancangan Alat Sortasi Otomatis Buah Apel Manalagi (*Malus Sylvestris Mill*) Menggunakan Mikrokontroler AVR ATmega 16. Malang : Universitas Brawijaya.
- Heri, H. & Sarif, H. 2012. Jurnal : Perancangan HMI (Human Machine Interface) Untuk Pengendalian Kecepatan Motor DC. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Purwanto. 2009. Jurnal: Pengendali Motor Servo DC Standard dengan Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 8535. Depok: Universitas Gunadarma.