

PENERAPAN WSN (WIRELESS SENSOR NETWORK) TERHADAP MONITORING DAN AUTOMATISASI SISTEM PENDINGIN DAN PEMANAS PADA BUDIDAYA KEPITING CANGKANG LUNAK

Yahya Matori

Program Studi Teknik Komputer
STMIK Profesional Makassar

yoyosonor@gmail.com,yoyosastuduatiga@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dibuat sebuah prototype kandang indor untuk budidaya kepiting lunak, dimana pada kepiting lunak indoor telah dibagi kedalam kelompok-kelompok kandang tersendiri yang akan dialiri sebuah sirkulasi air untuk proses pendukung moulting, penelitian ini bersifat eksperimental dimana hasil yang diperoleh memungkinkan untuk implementasi terhadap budidaya kepiting lunak.

Mikrokontroler digunakan untuk mengontrol sirkulasi air dengan sistem pendingin yang akan bertugas untuk mendapatkan suhu ideal terhadap kandang kepiting, model node-node dalam penerapan WSN digunakan untuk menghubungkan antara mikrokontroler sebagai pengirim data sensor suhu disetiap group kandang, hasil akhir dari proses ini adalah akan menjalankan sebuah sistem pendingin yang bertugas untuk mengendalikan keadaan suhu terhadap budidaya kepiting cangkang lunak.

Kata Kunci : Pengontrolan, WSN, Mikrokontroler

A. PENDAHULUAN

Kepiting merupakan salah satu makanan seafood yang paling banyak digemari oleh kalangan masyarakat. Kepiting bercangkang lunak atau disebut dengan kepiting soka adalah salah satu jenis kepiting yang paling dicari. Baik didalam maupun di luar negeri kepiting soka masih menempati posisi harga yang termahal di kalangan pecinta kuliner seafood untuk saat ini. Pembudidayaan kepiting soka sekarang ini semakin dikembangkan baik di dalam indoor maupun di luar indoor(tambak), namun

untuk membudidayakan kepiting soka diperlukan trik khusus dan keahlian dalam pembudidayaanya.

Pembudiyaaan yang difokuskan pada penelitian ini adalah pembudiyaaan indoor dengan tambak modern, untuk membudidayakan kepiting indoor diperlukan pengamatan khusus seperti suhu, pH, kadar garam. Untuk permasalahan yang berhubungan dengan cuaca yang terkait dengan suhu, dikarenakan untuk memulai tambak indoor menurut yushinta fujaya dalam bukunya “budidaya kepiting cangkang

lunak” dalam memulai bisnis budidaya kepitinglunak, diperlukan suhu sekitar 20-25 derajat celcius.

Suhu yang edeal sangt diperlukan untuk membudidayakan keping lunak indoor, Untuk itu diperlukan sebuah sistem yang dapat memonitoring keadaan suhu dan memberikan secara otomatis suhu air yang sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan dengan alasan diatas maka perlunya dibangun sebuah sistem yang berbasis mikrokontroler sehingga dapat mengendalikan keadaan suhu pada budidaya kepiting lunak tersebut.

Terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tulisan ini antara lain :

- a. Bagaimana sistem dapat memonitoring keadaan suhu secara realtime
- b. Bagaimana sistem dapat mengendalikan suhu keadaan air pada keadaan panas dan pada keadaan dingin
- c. Bagaimana sistem WSN dapat bekerja sebagai media untuk mengirimkan data suhu pada setiap grop kandang
- d. Bagaimana sistem dapat memvisualkan keadaan suhu secara realtime

B. DASAR TEORI

WSN (Wireless Sensor Network)

WSN sudah banyak diaplikasikan pada monitoring jarak jauh dan daerah yang tersebar sangat luas. Seperti pada jurnal Programming Wireless Sensor Network : Fundamental Concepts and State of the Art”[2006], Luca Mottola, Univ of Trento, Italy. Tentang fundamental atau dasar dari teknologi WSN dan aplikasinya untuk pemantauan kondisi lingkungan dengan sensor yang tersebar cukup luas. WSN banyak diaplikasikan pada bidang monitoring kesehatan seseorang, otomasi industri, monitoring lingkungan dan konstruksi jembatan. Kemudian pengembangan kedepan dari WSN adalah transfer data getaran dari *Piezoelectric Sensor* dengan jarak yang cukup jauh dari *slave node* ke *master node*[6]. Ada beberapa topologi jaringan yang umum digunakan dalam membangun sebuah sistem WSN, yaitu :

1. Topologi *Star*

Topologi ini merupakan topologi paling dasar dimana setiap node mempertahankan satu jalur komunikasi langsung dengan *gateway*. Topologi ini sederhana namun membatasi jarak keseluruhan yang dapat dicapai[6].

2. Topologi *Cluster/Tree*

Arsitektur topologi *cluster* lebih kompleks dibandingkan dengan topologi

star. Setiap *node* masih mempertahankan satu jalur komunikasi untuk *gateway*. Perbedaannya menggunakan *node-node* lain dalam mengirimkan data, namun masih dalam satu jalur tersebut.

3. Topologi *Mesh*

Topologi ini merupakan solusi dari topologi-topologi sebelumnya, dengan menggunakan jalur komunikasi yang lebih banyak untuk meningkatkan kehandalan sistem. Dalam sebuah jaringan *mesh*, *node* mempertahankan jalur komunikasi untuk kembali ke *gateway*,

Automatisasi

Sistem automatisasi dapat didefinisikan sebagai suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekank. Elektronik serta sistem yang berbasis komputer. Semuanya bergabung untuk menjadi satu untuk memberikan fungsi terhadap manipulator(mekanik) sehingga akan memiliki fungsi tertentu. Otomatisasi adalah teknik untuk membuat perangkat, proses atau sistem berjalan secara otomatis.

Budidaya

Budidaya adalah usaha pemeliharaan dan pengembangbiakan ikan atau organisme air lainnya. Budidaya perikanan disebut juga sebagai budidaya perairan atau akuakultur mengingat

organisme air yang dibudidayakan bukan hanya dari jenis ikan saja tapi juga organisme air lainnya.

Akuakulture merupakan suatu proses pembiakan organisme perairan dari mulai proses produksi. Pengngna hasil sampai pemasaran.akuakulture merupakan upaya produksi biota atau organisme perairan melalui penerapan teknik domestikasi (membuat habitat lingkungan yang mirip habitat asli). Aquakulture merupakan proses pengaturan dan perbaikan organisme akuatik.

Kepting Cangkang Lunak

Kepting adalah golongan krustase yang termasuk kedalam *ordo decapoda*, *subordo pleocyemata*. Tubuh kepting dilindungi oleh cangkang luar (eksoskeleton) yang tebal, dan memiliki sepasang senjata berupa cakar tunggal. Kepting dapat ditemukan diseluruh lautan dunia. Sekitar 850 spesies adalah kepting air tawar, mereka dapat ditemukan diseluruh wiayah tropis

Sensor Suhu DS18B20 Water Proof

Sensor DS18B20 merupakan sensor digital yang memiliki 12 bit ADC internal. Sangat presisi, sebab jika tegangan perubahan suhu sensor tersebut dapat merasakan perubahan kecil sebesar $5/(212-1)=0.0012$ volt pada rentang suhu -10 sampai +85 derajat celcius. Sensor ini

bekerja ± 0.5 derajat. Sensor ini bekerja menggunakan protokol menggunakan protokol komunikasi 1-wire (one-wire)

Modul Wireless NRF24L01

Modul WiFi ESP8266 adalah SOC mandiri terintegrasi dengan TCP / IP stack protokol yang dapat memberikan akses ke mikrokontroler jaringan WiFi. ESP8266 mampu baik hosting aplikasi atau pembongkaran semua fungsi jaringan Wi-Fi dari prosesor aplikasi lain. Setiap modul ESP8266 datang diprogram dengan perintah AT set firmware, maksudnya hanya dapat menghubungkan hal ini ke perangkat Arduino dan mendapatkan sekitar sebanyak kemampuan WiFi sebagai WiFi Perisai penawaran (dan itu hanya keluar dari kotak) Modul ESP8266 adalah board dengan biaya efektif yang sedang berkembang.

Relay

Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical yang terdiri dari 2 bagian utama yakni : elektromagnetik (coil) dan mekanikal (peragkat saklar). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Sistem Pendingin

Chiller adalah mesin refrigerasi yang memiliki fungsi utama mendinginkan air pada sisi evaporatornya. Air dingin yang dihasilkan selanjutnya didistribusikan ke mesin penukaran kalor. Penarikan panas atau kalor di mulai pada evaporator.

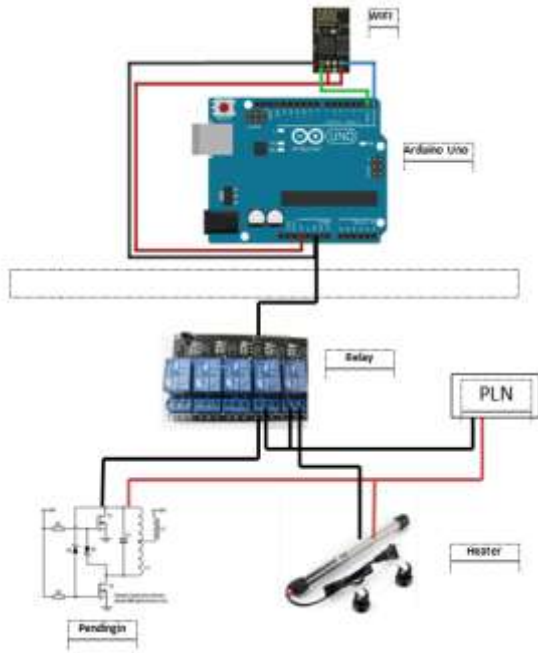
Pemanas

Heater adalah alat yang digunakan untuk memanaskan air, yang menggunakan energi sebagai sumber pemanas. Tegangan bolak balik yang memiliki tinggi yang dibangkitkan dari power modul. Frekuensi ini akan memicu sebuah komponen elektronika untuk menimbulkan fluks. Besar kecilnya fluks yang dibangkitkan bergantung pada luas bidang kumparan induksi yang digunakan. Hal ini dikarenakan induction heater memanfaatkan rugi-rugi yang terjadi pada kumparan penginduksi.

C. PERANCANGAN DAN HASIL

Perancangan Sistem

Jenis penelitian ini merupakan eksperimental yang bersifat analitis sehingga dari ruang lingkup masalah dapat dilakukan dengan metode studi pustaka, metode pengumpulan data berdasarkan dari sensor suhu tersebut dan perancangan sistem seperti perancangan hardware dan software.



Gambar 1. Rancangan Sistem

Perancangan untuk tiap kandang terhadap jaringan WSN dapat dilihat pada skema berikut dimana node-node tersebut di hubungkan dengan menggunakan wifi yang ada pada tiap grup kandang

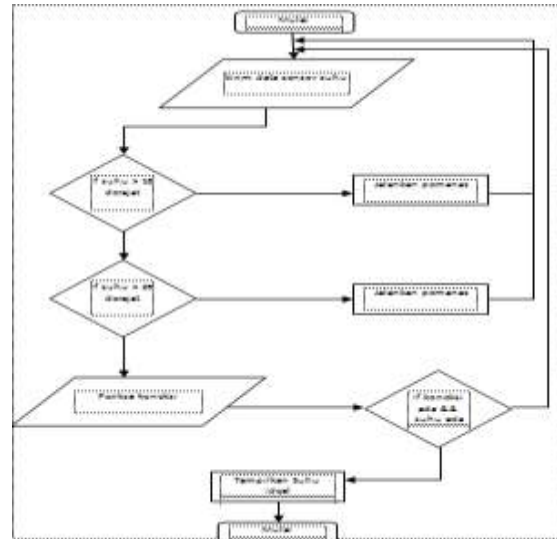
Gambar 2. Rancangan Jaringan WSN

Pada tiap group kandang akan mengirimkan informasi mengenai keadaan kepingan yang terkait dengan suhu apakah berada di bawah yang di targetkan atau berada di atasnya sehingga ketika node-node saling mengirimkan melalui jalur wifi module secara langsung akan diterima oleh node gateway yang akan meneruskan ke sebuah server sehingga akan nampak berupa visualisasi keadaan suhu setiap harinya secara realtime, adapun posisi dari

letak sensor dan letak kandang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 3. Rancangan WSN dan kandang kepingan

Cara Kerja Sistem



Gambar 4. Flowchart Cara Kerja Sistem

Cara kerja dari sistem dimana ketika wsn mengirimkan data ke sebuah node gateway maka akan diterima oleh node gateway dan akan di terjemahkan kedalam bentuk beberapa kondisi dimana ketika kondisi suhu tidak mendapatkan suhu yang ideal atau suhu berada pada dibawah suhu rata rata maka secara otomatis sistem pemanas akan di jalankan oleh arduino mikrokontroler atau sebaliknya jika suhu berada di atas rata-rata artinya panas maka secara otomatis mikrokontroler akan menjalankan sistem pendinginnya.

Implementasi Sistem

Setiap kandang pada kandang indoor kepingan cangkang lunak mempunyai sistem untuk mengirimkan

data suhu, dimana data suhu tersebut akan secara otomatis Terkirim ke sebuah database, namun secara otomatis sebelum data sensor suhu terkirim akan terfilter melalui mikrokontroler, adapun besaran dari sensor suhu akan secara otomatis menjalankan sistem pendingin. Adapun jaringan-jaringan yang saling terhubung antara node, akan masing-masing mengirim ke sebuah gateway pada setiap kandang



Gambar 5. Implementasi model Kandang dengan WSN

Setiap pendingin akan terinstall pada penampungan pusat air yang saling terhubung melalui sistem sirkulasi air, dimana pada penampungan akan secara otomatis mengirimkan dan menjalankan refrigator yang bertugas untuk mendinginkan penampungan air tersebut.



Gambar 6. Refrigator sebagai pendingin Air

Pengukuran Suhu

No	Sam pel	Waktu Pengambilan	Term o meter	Sensor Suhu
1	Jam 1	6:30:00	22	20.00
2	Jam 2	8:10:10	20	20.00
3	Jam 3	10:15:15	22	22.00
4	Jam 4	12:20:00	20	20.00
5	Jam 5	14:00:12	22	20.00
6	Jam 6	16:15:22	22	22.00
7	Jam 7	18:00:20	20	20.00
8	Jam 8	20:15:00	20	21.00
9	Jam 9	22:00:10	20	20.00
10	Jam10	00:00:00	20	22.00
11	Jam11	1:10:00	20	22.00
12	Jam12	3:00:10	20	21.00
Rata - Rata				20.00

Rata-rata suhu dalam pengiriman berkisar antara 20-22 derajat celcius di buktikan berdasarkan hasil pengukuran berdasarkan sampel data dan dilakukan kalibrasi menggunakan termometer manal sehingga didapatkan suhu yang ideal, suhu tidak berubah dikarenakan suhu yang berada pada kandang indoor tidak terkena langsung pemaparan terika matahari yang bisa mempengaruhi fluktuasi terhadap suhu.

Proses pengiriman dan konektifitas wifi dengan menggunakan module ESP

Delay Rata-rata (s)	RSSI	Keterangan
0.0053436	-38 dbm	SUKSES
0.0065782	-55 dbm	SUKSES
0.0071120	-69 dbm	SUKSES
0.0073522	-71 dbm	SUKSES
0.0069024	-73 dbm	SUKSES
0.0065126	-74 dbm	SUKSES
0.0071396	-79 dbm	SUKSES
0.0067032	-84 dbm	SUKSES
-	-	TERPUTUS
-	-	TERPUTUS

Proses pengiriman data menggunakan modul ESP tidak mengalami kendala apapun karena cenderung stabil dalam hal konektivitas, ini dibuktikan dengan rata-rata delay terhadap wifi module hanya berkisar di bawah -55 dbm, yang artinya tidak ada hambatan yang signifikan yang menyebabkan proses pengiriman data itu tidak dapat diterima oleh node gateway. Dikarenakan sifat kandang dan penerapan sinyal WSN wifi didalam ruangan atau bersifat indoor.

D. KESIMPULAN

Sistem pendingin yang dibangun secara otomatis dijalankan oleh mikrokontroler untuk mendapatkan suhu ideal yang dibutuhkan oleh keping cangkang lunak. Proses pengiriman data pada setiap node yang terhubung pada mikrokontroler akan memberikan data masukan berupa keterangan suhu keping secara real time. Proses kontrol terhadap

suhu sangat penting untuk proses molting pada keping cangkang lunak dibutuhkan suhu antara 20-22 derajat celsius, untuk itu sistem ini dibangun, agar suhu yang didapatkan optimal, adapun suhu yang dikalibrasi mendapatkan hasil hingga 76%, jadi penggunaan alat ini dapat diimplementasikan secara langsung

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tariq AL-Kadi, Ziyad AL-Tuwaijiri. 2013. *Arduino Wi-Fi network analyzer*. Scindirect.
- [2] Jim Geiger. 2005. *Wireless Networks First Step*. Andi Offset. Yogyakarta.
- [3] Totok Budioko. 2016. *Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things menggunakan MQTT*. STMIK Akikom. Yogyakarta
- [4] Ratna Susana. 2015. *Implementasi Wireless Sensor Network Prototype sebagai detector menggunakan Arduino Uno*. Jurnal Elektro Telekomunikasi.
- [5] Fransisko Aristo. *Perancangan dan implementasi Sistem Kendali Lampu dengan Arduino Uno Melalui ESP8266 Wifi Module berbasis Android*

- [6] Yushinta Fujaya. 2014. *Budidaya Kepiting cangkang Lunak*. Media. Makassar.