



Prosiding

Seminar Nasional Teknik Elektro
dan Informatika

SNTIEI 2012

*"Sinergi Teknik Elektro, Industri, dan Pemerintah
untuk Pembangunan Nasional"*

Seminar Nasional dalam Rangka 25th Anniversary
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang
Makassar, 29 Maret 2012

Publikasi oleh :
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang

ISBN 978-602-18168-0-8

KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami ucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas selesainya penyusunan Publikasi Ilmiah atau Proceeding Jurnal Ilmiah, hasil persentasi pada Seminar Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) 2012 yang diselenggarakan oleh Jurusan Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang. Seminar Nasional ini dilaksanakan pada hari Kamis Tanggal 29 Maret 2012 di Makassar Golden Hotel, Kota Makassar dengan tema : *Sinergi Teknik Elektro, Industri dan Pemerintah untuk Pembangunan Nasional*.

Jumlah jurnal yang ada pada proceeding sebanyak 31 judul dengan berbagai kategori bidang Teknik Elektro dan Informatika, seperti teknik energi, telekomunikasi, kontrol/elektronika dan informatika. Adapun penulisnya dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia.

Kami telah berupaya menyajikan publikasi ilmiah ini menjadi karya inovatif dari para kaum intelektual bertujuan untuk menambah dan berbagi pengetahuan bagi kita semua, terutama para akademisi di bidang teknik elektro dan informatika, namun kami menyadari bahwa masih ada kekurangannya. Olehnya itu diharapkan saran atau masukan dari para pembaca untuk lebih menyempurnakan terbitan berikutnya.

Demikian pengantar kami, dan kami ucapkan terima kasih kepada para pembaca dan terima kasih pula kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan prosiding ini. Akhir kata selamat berkarya untuk kemajuan bangsa dan negara.

Makassar, 5 April 2012

Wassalam,

Panitia Pelaksana

SUSUNAN PANITIA SNTEI 2012

Pelindung :

- Dr. Syahrul Yasin Limpo, S.H, M.Si, M.H
(Gubernur Sulawesi Selatan)
- Ir. Ilham Arief Sirajuddin, MM
(Walikota Makassar)
- Ir. Bahder Johan
(Direktur PT.Kima/Dewan Penyantun PNUP)
- Dr.Pirman, M.Si.
(Direktur Politeknik Neg. Ujung Pandang)

Komite Program :

- Dr. Ir. Adit Kurniawan, M.T. (ITB, Bandung)
- Yudho Giri Sucahyo (UI, Jakarta)
- Prof. Dr.Ir. Mochamad Ashari. M.Eng. (ITS, Surabaya)
- Nisfu Asrul Sani (ITS, Surabaya)
- Husni Tedja Sukmana (UIN Jakarta)
- M.Rusdi Syamsuddin (Kist Korea)
- Romi Satria Wahono (LIPI, Jakarta)
- Prof. Dr. Ir. Salama Manjang, M.T. (Unhas, Makassar)
- Dr.Ir. Rhiza S. Sadjad, MSEE. (Unhas, Makassar)
- Dr.Ir.Zahir Zainuddin, M.Sc. (Unhas, Makassar)
- Dr. Ir. Andani Ahmad, M.T. (Unhas, Makassar)
- Dr.Ir. Elyas Palantei, ST.,M.Eng. (Unhas, Makassar)
- Ridwan A.Kambau, ST, MKom (IUN, Makassar)
- Dr. Armin Lawi, S.Si,M.Eng (STIMIK Kharisma)
- Rahmat Syam (UNM, Makassar)

Pengarah :

- Ir. Muas, M.T (PD I PNUP)
- Andi Gunawan, S.E.,M.Com.Ak (PD II PNUP)
- Drs. Muslimin, M.Hum (PD III PNUP)
- Dr. Jumadi Tanggo (PD IV PNUP)

Penanggung Jawab/Ketua Umum :

Ir. Hafsa Nirwana, M.T (Ketua Jurusan Teknik Elektro PNUP)

- Ketua Pelaksana** : Ibrahim Abduh, S.ST.,MT.
Wakil Ketua Pelaksana : Iin Karmila, S.ST.,M.T.
Sekretaris : Rini Nur, S.T.,M.T.
Bendahara : Dharma Aryani, S.T.,M.T
Wakil Bendahara : Nuraeni Umar, ST.,MT.

Seksi Perlengkapan & Akomodasi :

- Yedy George, S.ST.,M.T.
- Andi Wawan Indrawan, SST, M.Eng
- Sahbuddin, Abdul Kadir S.ST.,M.T.
- Ahmad Subair, ST.

Seksi Pendanaan:

- Ir. Abdullah Bazergan, M.T.,
- Nurhayati, S.Si., M.T.
- Ir. Farchia Ulfiah, M.T.
- Handoko, Amd. (Exelkomindo)
- Amiruddin Assegaf, S.T. (PT. Semen Tonasa)
- Dina Desriany, A.Md, ST

Humas, Publikasi & Dokumentasi:

- Ir. Stephy B. Walukow., MT. (Politeknik Negeri Menado)
- Tri Hartono, S.ST., MT. (Politeknik Negeri Bandung)
- Otniel A. Mone, S.ST., M.T. (Politeknik Negeri Kupang)
- Sarwo Pranoto, S.T., M.Eng.
- Irawan S.ST., M.T.
- Eddy Tungadi, S.T., M.T.
- Syahrul Amin

Acara & Pendaftaran :

- Irawati Razak, S.T., M.T.
- Muhammad Ilyas Syarif, S.ST., M.T.
- Ruslan L, ST., M.T.
- Ir. Satriyani, M.T.
- Airin Dewi Utami, S.T., M.T.

Seksi Komsumsi :

- Ir. Kifayah, M.T.
- Sulhan Bone, S.ST., M.T.
- Arni Litha, S.T. M.T
- Fitriaty Pangerang, ST .M.T.
- Kurniawati Naim, S.T., M.T.
- Emmiati
- Rahmi

Pembantu Umum :

- Lidemar Halide, S.T., M.T
- Muh. Syamsul Bahri, SE.
- Ridwan Akib
- Wahyullah
- Rasdiana
- Rosmala

- o Hasnawati
- o Emmiyah
- o Tim Mahasiswa Elektro

Seksi Acara Pemakalah :

- Sem Teknik Listrik : Hamdani, S.T. M.T.
Muh. Ashar, S.T.
- Sem. Tek. Telkom : Muh. Mimsyad, S.T., M.Eng
Umar Katu, S.T., M.T
- Sem. Tek. Jaringan Komputer : Muh. Fajri Raharjo, S.T., M.T.
Iin Karmila, S.ST., M.Eng
- Sem Teknik Kontrol/Elektronika : Sulaeman, S.T., M.T.
Moh. Adnan, S.T., M.T

Tim Penilai Karya Ilmiah

Bidang Teknik Tenaga Listrik dan Energi :

- o Prof. Dr.Ir.Mochamad Ashari. M.Eng.
- o Prof. Dr. Ir. Salama Manjang, M.T.
- o Aksan, S.T.,M.T.
- o Hamdani, S.T.M.T.
- o Bahtiar, S.T.,M.T.

Bidang Teknik Telekomunikasi :

- o Dr.Ir. Elyas Palantei, ST.,M.Eng.
- o Dr. Ir. Andani Ahmad, M.T.
- o Sulwan Dase, S.T., M.T.
- o Rusdi Wartapne, S.T.,MT

Bidang Teknik Kontrol/Elektronika/Robotika :

- o Dr.Ir. Rhiza S. Sadjad, MSEE.
- o Ir. Daniel Kambuno.,M.T
- o Nur Aminah S.T.,M.T.

Bidang Komputer dan Jaringan/Informatika :

- o Dr.Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.
- o Dr. Armin Lawi, S.Si,M.Eng
- o Dr. Irfan Syamsuddin, M.Com.
- o Drs. Kasim M.T.

DAFTAR ISI

SESI I		
TE01	Evaluasi Monitoring Sistem Tenaga Listrik dengan Menggunakan Scada Gateway dan Remote Terminal Unit (Studi Kasus Tragi Tello), Nadjamuddin Harun {Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin}	1
TE02	Analisa Pengujian Penuaan yang Dipercepat dari Material Isolasi Tegangan Tinggi, Umar Hamid, Muhammad Ilyas Syarif {Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang}	5
TE03	Optimisasi Biaya Pengoperasian Pembangkit Termal pada PT. PLN (Persero) Cabang Ternate, Umar, Subhan Petrana {Fakultas Teknik, Universitas Khairun}	10
TE04	Optimalisasi Pemakaian Beban Listrik untuk Instalasi Listrik Domestik, Aksan, Sulhan Bone {Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Ujung Pandang}	15
TE05	Pembuatan Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Programmable Logic Control (PLC) untuk Kapasitas Genset 75 kVA, Rusli, Richard Samuel Waremra {Laboratory of Electrical Engineering Faculty of Engineering, University of Musamus (UNMUS) Merauke }	21
TE06	Kajian Potensi Energi Listrik Mikrohidro dalam Menunjang Terwujudnya DME (Desa Mandiri Energi), Lanto Mohamad Kamil Amali {Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo}	28
TE07	Studi Aliran Beban Berbasis Jaringan Syaraf Buatan, Syafaruddin {Jurusan Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin, Makassar}	34
TK01	Sistem Pemantau Gait Menggunakan Accelerometer dengan Metode Peak Detection, Sarwo Pranoto, Andi Wawan Indrawan {Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Ujung Pandang}	38
SESI II		
TT01	Pelacak Perahu Nelayan melalui Sinyal Handy Talkie, Irawanti Razak, Farchia Ulfiah {Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang}	43
TT02	Sistem Komunikasi Broadband pada Pengguna Bergerak dengan Kecepatan Tinggi, Nurmayanti Zain, Syafruddin Syarif , {Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin}	51
TT03	Monitoring Suhu, Keasaman dan Salinitas Air pada Budidaya Udang Windu, Nuraeni Umar, Muh. Ahyar {Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang}	53

Monitoring Suhu, Keasaman dan Salinitas Air pada Budidaya Udang Windu

Nuraini Umar, Muly Ahyar

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ljung Padang

Email : ahyar_telkom@yahoo.co.id, aeni12345@yahoo.com

Abstrak—Terdapat banyak besaran di tambak yang menentukan pertumbuhan udang windu diantaranya temperatur air, keasaman dan kadar garam. Petani tambak harus selalu memantau perubahan parameter tersebut secara langsung dan human factor sering menyebabkan terlambatnya pengambilan tindakan penyelamatan. Pemantauan dan informasi dari sistem pakar dapat mempermudah pekerjaan petani tambak sehingga kerugian akibat perubahan kondisi diluar batas normal dapat dihindari. Sistem monitoring dibangun dari sistem pengukuran yang terdiri atas sensor suhu, keasaman pH dan salinitas air yang terdistribusi pada beberapa titik lokasi tambak. Tiap besaran pengukuran tersebut dikirimkan dari jarak jauh melalui jaringan TCP/IP ke komputer yang akan mengumpulkan dan mengelola semua data suhu, keasaman pH dan salinitas air sebagai data masukan bagi sistem pakar di komputer, yang kemudian memberikan informasi kepada pengelola budidaya udang windu terhadap kondisi aktual yang terjadi ditambak.

Kata kunci : Distributed Sensor Network, embedded ethernet, Mikrokontroler, Sistem Pakar

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri perikanan merupakan salah satu komoditi andalan ekspor Indonesia. Salah satu industri perikanan yang menjadi komoditi ekspor terbesar yang dikembangkan adalah produksi udang windu. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimalisasi baik dalam aspek kualitas maupun produktivitasnya sehingga udang windu yang dihasilkan dapat bersaing di pasar internasional dengan kualitas yang terjaga

Udang windu merupakan komoditas ekspor yang tinggi bagi Indonesia yang dikembangkan di tambak udang air laut. Masalah yang dihadapi sekarang adalah daya tahab hidup, *Survival Rate* (SR), udang windu selama pertumbuhan sangat kecil. Salah satu penyebabnya adalah kondisi lingkungan tambak yang tidak terkendali seperti pemberian pakan yang berlebih sehingga pakan justru menjadi racun bagi udang windu. Selain itu, berbagai besaran tambak udang seperti suhu, keasaman pH, kadar oksigen dan salinitas air yang tidak terkendali dan berubah-ubah juga dapat menjadi penyebab masalah tersebut.

Faktor yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi udang windu adalah karena rusaknya kesetimbangan lingkungan perairan buatan yang digunakan untuk membudidayakan udang sehingga mengakibatkan rendahnya nilai *survival rate*. Hal ini berarti bahwa udang yang dikembangkan tidak dapat hidup lama dalam lingkungan budidaya. Hal ini dikarenakan pengaturan dan pengendalian pada proses pemeliharaan udang sejak pertama kali udang windu tersebut dibudidayakan sampai masa panen dilakukan secara manual. Dengan kata lain, campur tangan manusia sangat berperan dalam proses tersebut. Contohnya adalah pengukuran suhu, keasaman pH, kadar oksigen dan salinitas air masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu, pihak pengelola tambak perlu mengukur dan mengendalikan besaran-besaran tersebut agar diperoleh produksi udang windu yang baik.

Pengendalian temperatur yang dilakukan hanya pada satu lokasi dan waktu tertentu saja (tidak mencakup seluruh lokasi tambak) akan menimbulkan masalah yaitu jika terjadi perubahan temperatur secara drastis maka tidak dapat dipantau oleh pihak pengelola tambak, kadar pH dan salinitas juga perlu diukur agar dapat ditentukan apakah air laut yang dipakai masih layak atau tidak untuk mendukung kehidupan udang di tambak.

Desain sistem monitoring tambak udang dengan memanfaatkan algoritma sistem pakar yang diterapkan di komputer dengan tujuan agar tambak udang dapat dipantau secara terus menerus oleh komputer yang telah diisi dengan pengetahuan pakar. Sehingga tiap besaran kondisi tambak lingkungan dapat ditukar dan dikirimkan ke komputer, kemudian komputer dapat memberikan informasi kepada pengelola budidaya udang windu atas tiap kondisi yang terjadi ditambah. Sistem monitoring dibangun dari sistem pengukuran yang terdiri atas sensor suhu, keasaman pH dan salinitas air yang terdistribusi pada beberapa titik lokasi tambak. Tiap besaran pengukuran tersebut dikirimkan dari jarak jauh melalui jaringan TCP/IP ke komputer yang akan mengumpulkan dan mengelola semua data suhu, keasaman pH dan salinitas air sebagai data masukan bagi sistem pakar di komputer.

B. Batasan Masalah

Pokok Pembahasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

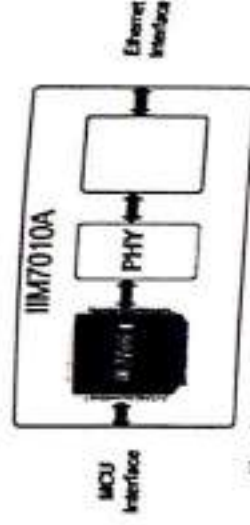
1. Fungsi utama *Embedded Ethernet* dan Mikrokontroler.
2. Pengimplementasian Mikrokontroler Atmega 8535, sensor suhu, pH dan salinitas dan Modul Jaringan W3100 sebagai sistem distributed sensor network
3. Sistem pakar yang dapat memberikan masukan kepada para pengelola budidaya udang windu.

II. LANDASAN TEORI

A. *Distributed Sensor Network*

Distributed Sensor Network adalah suatu peralatan sistem embedded yang didalamnya terdapat satu atau lebih sensor yang letaknya terdistribusi di berbagai tempat dan dilengkapi dengan peralatan sistem komunikasi ke jaringan.

Sensor disini digunakan untuk menangkap informasi sesuai dengan karakteristik. Sensor tersebut bekerja bersama-sama dan biasanya digunakan untuk memonitor kondisi lingkungan fisik, antara lain: suhu, gerakan, suara, getaran, perubahan warna, dan lain-lain. Setiap titik/node sensor dilengkapi dengan mikrokontroler, embedded ethernet dan sumber energi. Sensor-sensor ini akan mengubah data analog ke data digital. Data ini selanjutnya dikirim ke suatu node melalui media komunikasi yang digunakannya.



Gambar 1. Arsitektur Distributed Sensor Network

B. *Embedded Ethernet W3100*

Embedded Ethernet adalah implementasi standar jaringan dari ethernet pada sebuah single-chip. Secara sederhana, dengan menanamkan ethernet ke sebuah alat, akan memberikan sebuah kemampuan untuk berkomunikasi lewat ethernet tanpa menggunakan sebuah komputer. Embedded ethernet berfungsi sebagai interface antara mikrokontroler ke protokol TCP/IP, sehingga mikrokontroler dapat diakses melalui jaringan.

Kelebihan sistem embedded ethernet adalah protokol TCP/IP terletak di dalam mikrokontroler sebagai perangkat lunak, sehingga penggunaan embedded ethernet ini memiliki keuntungan realisasi sistem menjadi jauh lebih efisien dalam hal instalasi, portabilitas dan pengoperasiannya karena biaya yang murah. Apabila menggunakan Personal Computer (PC) maka kendala yang dihadapi adalah masalah ke-tidak praktisan (tidak portable) dan boros daya dalam hal ini energi listrik karena minimal harus menggunakan sebuah PC untuk menghubungkan alat yang dikendalikan dengan jaringan intranet.

Salah satu modul yang mendukung embeded ethernet adalah NM7010A-LF. NM7010A-LF adalah Ethernet microprocessor system, NM7010A-LF menggabungkan W3100A (TCP / IP hardware chip), Ethernet PHY (RTL8201), MAG-JACK (RJ45 dengan transformator). Mendukung sampai 4 sambungan independen secara bersamaan, dengan alokasi buffer dinamis untuk setiap saluran. W3100A merupakan embeded Ethernet di dalamnya terdapat protocol TCP/IP Stack seperti TCP, IP, UDP, ARP dan ICMP Protokol. W3100A bisa diaplikasikan untuk Web Server dan beberapa peralatan seperti peralatan elektronik non-portable lainnya. Ethernet ini memungkinkan untuk mengendalikn peralatan melalui jaringan. Dengan kata lain W3100 dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan.



Gambar 3. Alirana blok diagram Fuzzy Inference

C. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran yang dimiliki manusia sebagai pakar yang terstimpun di dalam komputer, dan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sebelumnya memerlukan pakar tertentu (Marlin dan Osman, 1998)

Sistem pakar merupakan suatu sistem berbasis AI (Artificial Intelligence) atau kecerdasan buatan yang dikesain untuk membuat komputer mampu berpikir dan bertindak seperti manusia. Tujuan pengembangan sistem pakar bukan untuk menggantikan peran manusia, namun hanya untuk memulihkan pengetahuan yang manusia saja ke dalam algoritma komputer, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak.

Terdapat tiga unsur penting pada pengembangan sistem pakar, yaitu adanya (1) pakar, (2) pemakai dan (3) sistem. Pakar adalah orang yang memiliki pengalaman khusus akan suatu masalah. Dalam sistem, pengalaman tersebut disimpan sebagai basis pengetahuan dan basis aturan. Sedangkan pemakai adalah orang yang ingin berkolaborasi dengan pakar lewat sistem. Sistem sendiri menyediakan berbagai fasilitas untuk menghubungkan pakar dan pemakai.

D. Mikrokontroler Atmega 8515

Berdasarkan fungsinya, mikrokontroler secara umum digunakan untuk menjalankan program yang bersifat permanen pada sebuah aplikasi yang spesifik (misal aplikasi yang berkaitan dengan pengontrolan dan monitoring). Sedangkan program aplikasi yang dijalankan pada sistem mikroprosesor biasanya bersifat sementara dan berorientasi pada pengolahan data. Perbedaan fungsi kedua sistem diatas secara praktis mengakibatkan kebutuhan minimal yang harus dipenuhi jika akan berhadapan misal dengan kecepatan dalam operasi, misal RAM, panjang register, dan lain sebagainya. Untuk sistem

mikrokontroler, program yang dijalankan biasanya tidak memerlukan sumber daya sebanyak dan sekompleks untuk aplikasi kontrol sederhana dan tingkat menengah, mikrokontroler yang digunakan cukup berbasis 4 sampai 8 bit. Mikrokontroler dengan ukuran lebih kecil (4 dan 8 bit) umumnya hanya digunakan untuk aplikasi aplikasi khusus pada bidang pengolahan data atau bidang kontrol yang memerlukan kepresisian tinggi.

Mikrokontroler atau mikroprosesor adalah suatu piranti yang digunakan untuk mengelola data dan fitur digital yang sebelumnya merupakan gabungan dari rangkaian rangkaian elektronika yang dikemas dalam bentuk suatu chip (IC). Pada umumnya mikrokontroler terdiri dari bagian bagian sebagai berikut: Alamat (address), Data, Pengontrol, Memori (RAM atau ROM), dan bagian Input Output.

pin no	pin name	pin no	pin name
1	VCC	40	VCC
2	AD_CONVERTER	41	VCC
3	AD_CONVERTER	42	VCC
4	AD_CONVERTER	43	VCC
5	AD_CONVERTER	44	VCC
6	AD_CONVERTER	45	VCC
7	AD_CONVERTER	46	VCC
8	AD_CONVERTER	47	VCC
9	AD_CONVERTER	48	VCC
10	AD_CONVERTER	49	VCC
11	AD_CONVERTER	50	VCC
12	AD_CONVERTER	51	VCC
13	AD_CONVERTER	52	VCC
14	AD_CONVERTER	53	VCC
15	AD_CONVERTER	54	VCC
16	AD_CONVERTER	55	VCC
17	AD_CONVERTER	56	VCC
18	AD_CONVERTER	57	VCC
19	AD_CONVERTER	58	VCC
20	AD_CONVERTER	59	VCC
21	AD_CONVERTER	60	VCC
22	AD_CONVERTER	61	VCC
23	AD_CONVERTER	62	VCC
24	AD_CONVERTER	63	VCC
25	AD_CONVERTER	64	VCC
26	AD_CONVERTER	65	VCC
27	AD_CONVERTER	66	VCC
28	AD_CONVERTER	67	VCC
29	AD_CONVERTER	68	VCC
30	AD_CONVERTER	69	VCC
31	AD_CONVERTER	70	VCC
32	AD_CONVERTER	71	VCC
33	AD_CONVERTER	72	VCC
34	AD_CONVERTER	73	VCC
35	AD_CONVERTER	74	VCC
36	AD_CONVERTER	75	VCC
37	AD_CONVERTER	76	VCC
38	AD_CONVERTER	77	VCC
39	AD_CONVERTER	78	VCC
40	AD_CONVERTER	79	VCC
41	AD_CONVERTER	80	VCC
42	AD_CONVERTER	81	VCC
43	AD_CONVERTER	82	VCC
44	AD_CONVERTER	83	VCC
45	AD_CONVERTER	84	VCC
46	AD_CONVERTER	85	VCC
47	AD_CONVERTER	86	VCC
48	AD_CONVERTER	87	VCC
49	AD_CONVERTER	88	VCC
50	AD_CONVERTER	89	VCC
51	AD_CONVERTER	90	VCC
52	AD_CONVERTER	91	VCC
53	AD_CONVERTER	92	VCC
54	AD_CONVERTER	93	VCC
55	AD_CONVERTER	94	VCC
56	AD_CONVERTER	95	VCC
57	AD_CONVERTER	96	VCC
58	AD_CONVERTER	97	VCC
59	AD_CONVERTER	98	VCC
60	AD_CONVERTER	99	VCC
61	AD_CONVERTER	100	VCC

Gambar 1. Konfigurasi Pin Atmega 8515

E. Sensor Suhu

Sensor suhu adalah alat yang digunakan untuk mengukur besaran panas menjadi besaran listrik. Ada beberapa metode yang digunakan untuk membuat sensor ini, salah satunya dengan cara menggunakan material yang berubah hambatanya terhadap arus listrik sesuai dengan suhunya.

Untuk mengukur suhu air, alat yang dapat digunakan adalah IC LM35 dengan pengkondisi sinyal berupa penguat diferensial. Sehingga keluaran dari pengkondisi sinyal diberikan besaran listrik berupa tegangan yang merupakan ukuran suhu yang diukur. Rentang kerja yang dikondisikan untuk sensor temperatur adalah 0°C hingga 100°C.

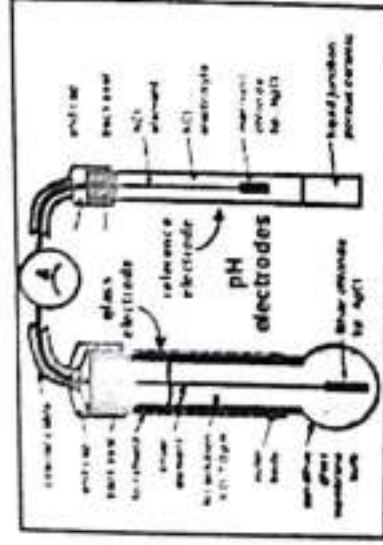


Gambar 1. Sistem suhu

F. Sensor pH

Sensor pH mendeteksi kadar keasaman yang terdapat pada suatu larutan/cairan. Pada prinsipnya sensor pH terdiri dari elektroda pH yang digunakan untuk mendeteksi banyaknya ion H⁺ dari suatu cairan. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan elektroda potensiometri. Elektroda ini memonitor perubahan aktivitas ion hidrogen (H⁺) dalam larutan.

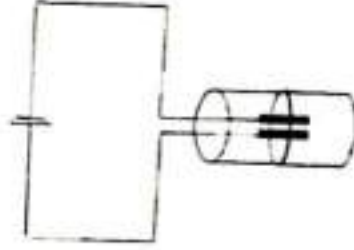
Elektroda pH yang paling modern terdiri dari kombinasi tunggal elektroda referensi (reference electrode) dan elektroda sensor (sensing electrode). Elektroda kombinasi ini mempunyai fungsi yang sama dengan elektroda pasangan. Keluaran dari pH meter sudah dikalibrasi dalam mV dan kondisi ideal dari elektroda pH pada suhu 25°C. Dengan memonitor perubahan tegangan yang disebabkan oleh perubahan aktivitas ion hidrogen (H⁺) dalam larutan maka pH larutan dapat diketahui.



Gambar 5. Elektroda pH

G. Sensor Salinitas

Untuk mengukur salinitas alat yang dapat digunakan adalah sensor konduktivitas yaitu 2 plat sejajar yang dicelupkan pada air laut dan kemudian dialiri arus listrik. Daya hantar listrik larutan inilah yang kemudian akan diukur dengan menggunakan voltmeter. Semakin besar/baik konduktivitas suatu larutan maka semakin besar pula salinitasnya.



Gambar 6. Sensor konduktivitas

Konduktivitas listrik adalah kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan arus listrik. Arus listrik bergerak dengan efisien melalui zat yang mempunyai kadar garam tinggi (konduktivitas elektrik tinggi), dan bergerak dengan resistansi lebih melalui air murni (konduktivitas rendah). Konduktivitas listrik menunjukkan berapa banyak garam yang terlarut dalam suatu sampel. Konduktivitas listrik dalam logam berkaitan dengan hukum Ohm.

$$I = V/R$$

dengan :

$$I = \text{Arus (Ampere)}$$

$$V = \text{Beda potensial (Volt)}$$

$$R = \text{Hambatan (Ohm)}$$

H. Pemrograman Delphi

Delphi telah memanfaatkan suatu teknik pemrograman yang disebut RAD yang telah membuat pemrograman menjadi lebih mudah. Delphi adalah suatu bahasa pemrograman yang telah memanfaatkan metode pemrograman yang Oriented Programming (OOP).

III. PERANCANGAN ALAT

A. Blok Diagram Sistem

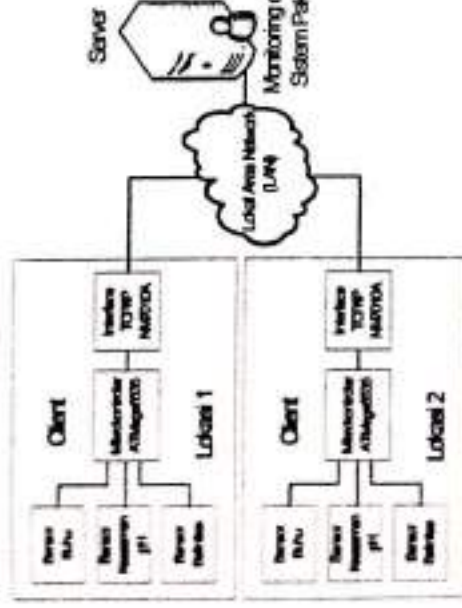
Blok diagram dari sistem yang dibangun dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1. Adapun fungsi dari masing-masing blok adalah :

1. Sensor suhu
Sensor suhu digunakan untuk mengukur temperatur air tambak.
2. Sensor pH
Sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman pH air tambak.
3. Sensor salinitas
Sensor salinitas digunakan untuk mengukur tingkat kadar garam air tambak.
4. Mikrokontroler Atmega 8535
Mikrokontroler bekerja sebagai pemroses data masukan dari sensor untuk kemudian dikirim ke jaringan LAN melalui interface NM7010A.
5. Interface NM7010A
NM7010A digunakan sebagai interface mikrokontroler ke jaringan TCP/IP untuk mengirim dan menerima data.
6. Local Area Network (LAN)
Local Area Network sebagai media komunikasi adalah sebuah jaringan yang menghubungkan perangkat yang berbeda-beda TCP/IP
7. Monitoring dan Sistem Pakar

Monitoring dan Sistem pakar merupakan program aplikasi yang dibuat dari delphi, yang berfungsi menerima data yang dikirimkan oleh mikrokontroler melalui jaringan LAN dan kemudian mengolah data tersebut untuk ditampilkan dalam bentuk informasi kepada petani tambak.

B. Prinsip Kerja Sistem

Pada intinya sistem dari sistem pakar pada distributed sensor network untuk monitoring suhu, keasaman dan salinitas air pada budidaya udang windu ini terbagi 2 bagian yakni bagian client dan bagian server. Bagian client berfungsi melakukan pengukuran data berupa suhu, keasaman pH dan salinitas air dan kemudian mengirimkannya ke server. Sedangkan server berfungsi menerima data dari client sebagai masukan dari sistem monitoring dan sistem pakar.



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

keasaman pH dan salinitas diubah menjadi data digital oleh ADC masuk ke mikrokontroler. Mikrokontroler ATmega 8535 berfungsi sebagai unit pusat kontrol untuk mengirimkan data hasil pengukuran ke komputer monitoring dan sistem pakar.

Data yang dikirimkan oleh client selanjutnya menjadi parameter masukan oleh sistem pakar. Prinsip kerja dari sistem pakar meliputi cara kerja perangkat lunak yang terdiri atas sistem pakar pengkondisi parameter. Pada pengkondisi parameter, sistem pakar akan diarahkan untuk menerima sinyal, gejala, atau fakta dari plant yang nantinya akan dijadikan sebagai masukan yang menstimulasi sistem pakar untuk menganalisis fakta tersebut dan mencocokkannya dengan basis pengetahuan yang ada, kemudian mengeluarkan hasil. Analisisnya dalam bentuk informasi kepada pengelola budidaya udang windu.

Parameter yang dijadikan sebagai fakta untuk masukan adalah temperatur, keasaman (pH) dan salinitas air. Pengkondisian parameter dilakukan dengan cara mengkategorikan nilainya berdasarkan asumsi ideal dan tidaknya nilai tersebut untuk diterapkan di lingkungan tambak.

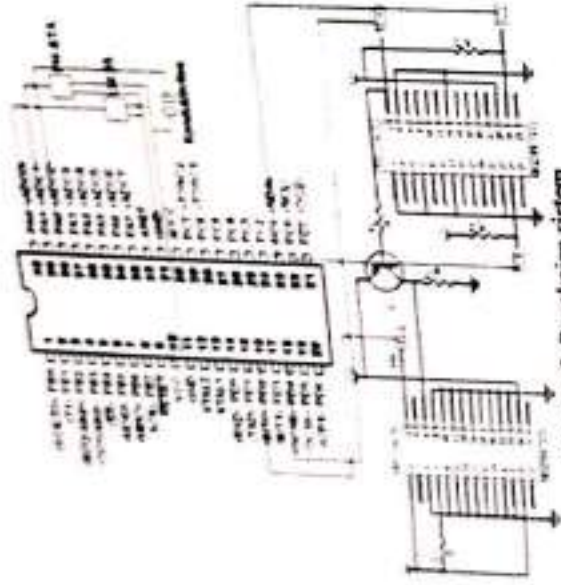
Informasi yang diberikan kepada pengelola budidaya udang windu merupakan fakta kondisi terbaik yang sebelumnya diperoleh dari seorang pakar yang kompeten dalam pemeliharaan udang windu maupun literatur yang sifatnya heuristik dalam bentuk basis pengetahuan yang tersimpan dikomputer.

Tabel 1 Pengkondisian parameter tambak

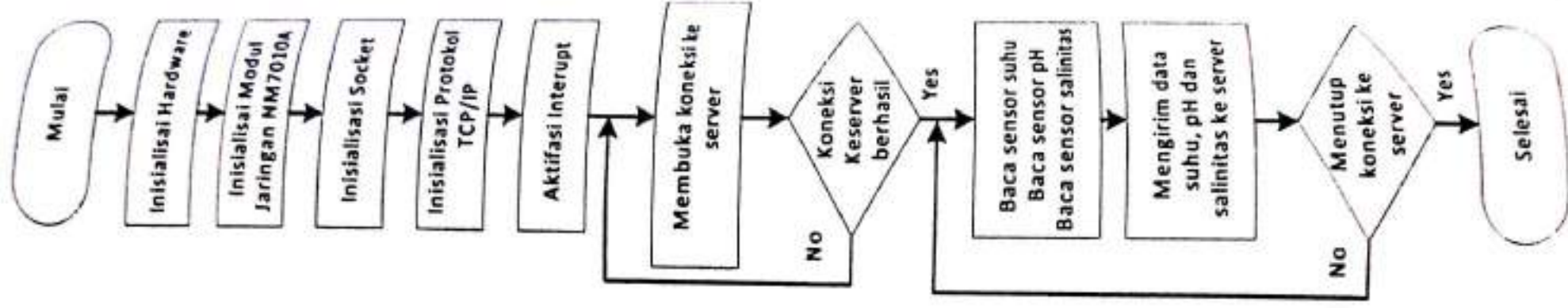
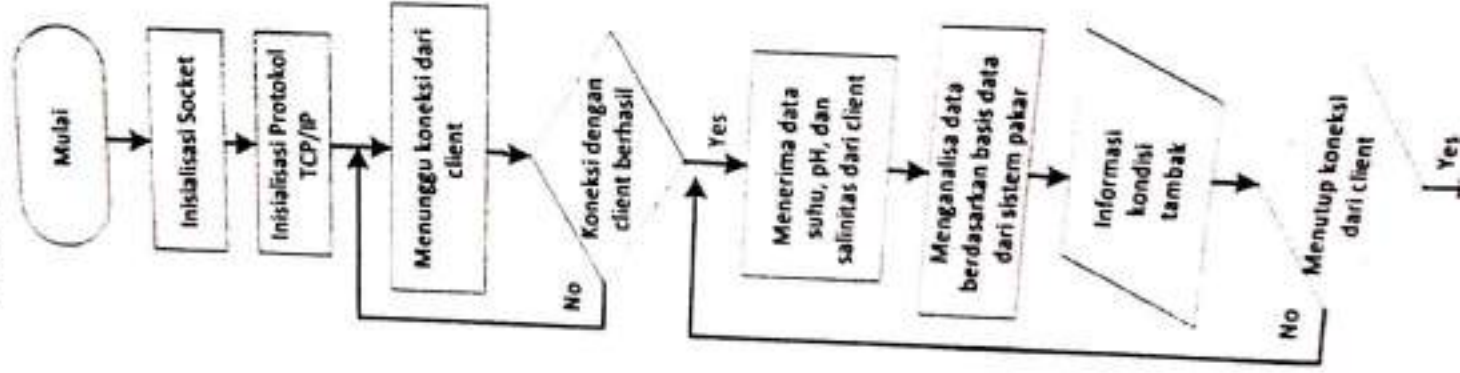
Parameter	Range Data	Kategori Data
Temperatur (°C)	< 29	Tidak ideal
	29 - 30	Ideal
	> 30	Tidak ideal
Derajat Keasaman	< 8,0	Tidak ideal
	8 - 8,5	Ideal
	> 8,5	Tidak ideal
Salinitas (ppt)	< 20	Tidak ideal
	20 - 25	Ideal
	> 25	Tidak ideal

Bagian client terdiri dari alat sensor suhu, keasaman pH dan salinitas air, mikrokontroler, dan bagian antar muka jaringan (Interface TCP/IP) yang kesemuanya menjadi satu sistem dan ditempatkan pada beberapa titik lokasi tambak. Sedangkan bagian server adalah sebuah komputer yang didalamnya terdapat program aplikasi sistem monitoring dan sistem pakar.

Pertama kali client akan membangun koneksi ke server dengan cara mikrokontroler melakukan koneksi socket ke sisi server melalui jaringan LAN memanfaatkan interface TCP/IP NM7010A. Interface TCP/IP NM7010A berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan ke jaringan TCP/IP sehingga mikrokontroler dapat mengolah data untuk mengirim data yang diminta ke komputer server melalui jaringan LAN berbasis TCP/IP. Setelah terkoneksi ke server, mikrokontroler akan membaca data masukan dari alat sensor suhu, keasaman pH dan salinitas. Selanjutnya masing-masing besaran suhu,



Gambar 8. Rangkaian sistem



Gambar 9. Flowchart program monitoring dan kontrol sistem

IV. PENYUKUNAN DATA PENELITIAN

A. Pengujian dan Pengukuran Sistem

Peralatan yang digunakan untuk kegiatan pengukuran dalam penelitian ini adalah alat-alat ukur untuk mengukur sistem dan menguji data-data yang diperoleh. Berikut perlatan penelitian utama yang digunakan dalam penelitian ini

- a. Multimeter untuk mengukur level tegangan.
- b. LCD karakter untuk membaca hasil pengukuran sensor dan mikrocontroller.
- c. Termometer air untuk mengukur temperatur air.
- d. pH meter untuk mengukur kadar keasaman pH.
- e. Salinometer untuk mengukur kadar garam (salinitas).

Langkah-langkah pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran sensor suhu
 Mengukur rangkaian sensor suhu dilakukan dengan cara mengunduh program dasar sensor suhu ke mikrocontroller dan hasilnya di tampilkan ke LCD. Sebagai bahan perbandingan, dilakukan pengukuran dengan menggunakan termometer air.
2. Pengukuran sensor keasaman pH
 Mengukur sensor pH dilakukan dengan cara mengunduh program dasar sensor pH ke mikrocontroller dan hasilnya di tampilkan ke LCD. Sebagai bahan perbandingan, dilakukan pengukuran dengan menggunakan pH meter.
3. Pengukuran sensor salinitas
 Mengukur sensor salinitas dilakukan dengan cara mengunduh program dasar sensor salinitas ke mikrocontroller dan hasilnya di tampilkan ke LCD. Sebagai bahan perbandingan, dilakukan pengukuran dengan menggunakan salinometer.

4. Pengujian sistem secara keseluruhan
 Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan mengisikan air ke dua buah bak yang kemudian hasilnya dimonitoring melalui komputer yang didalamnya sudah terdapat program sistem pakar.

B. Hasil Pengujian dan Pengukuran

1. Pengukuran sensor suhu

Tabel 2. Data pengukuran sensor suhu

No	Pengukuran sensor suhu (°C)	Pengukuran suhu dengan termometer air (°C)
1	29,03	29
2	29,10	29
3	30,05	30
4	30,07	30

2. Pengukuran sensor keasaman pH

Tabel 3. Data pengukuran sensor pH

No	Pengukuran sensor pH	Pengukuran keasaman dengan pH meter
1	8,0	8,00
2	8,2	8,20
3	8,3	8,29
4	8,5	8,48

3. Pengukuran sensor salinitas

Tabel 4. Data pengukuran sensor salinitas

No	Pengukuran sensor salinitas per mil (‰)	Pengukuran kadar garam dengan salinometer per mil (‰)
1	20	20
2	20	22
3	21	24
4	21	25

4. Pengujian sistem secara keseluruhan

Tabel 5. Data hasil pengujian sistem secara keseluruhan

No	Derajat keasaman	Kondisi temperatur (°C)	Salinitas per mil (‰)	Hasil monitoring pada sistem pakar
1	< 8	< 29	< 20	Tidak ideal
2	8 - 8,5	29 - 30	20 - 25	Idéal
3	> 8,5	> 30	> 25	Tidak ideal



Gambar 10. Tampilan Antarmuka Sistem Pakar menggunakan Delphi

C. Analisa Hasil Pengujian dan Pengukuran

Dari hasil pengujian seperti tabel 4.1, terlihat temperatur hasil pengujian sensor suhu menunjukkan hasil yang hampir sama dengan temperatur hasil pengukuran dengan termometer air. Begitu pula dengan hasil pengujian sensor keasaman pH menunjukkan hasil yang mendekati hasil pengukuran dari pH meter. Hal ini menunjukkan bahwa sensor suhu dan sensor keasaman pH bekerja dengan baik.

Pada pengujian sensor salinitas untuk mengukur kadar garam terjadi selisih antara hasil pengukuran dengan hasil yang diperoleh dengan menggunakan salinometer, seperti terlihat pada Tabel 4. Hal ini terjadi karena pada pengukuran salinitas menggunakan metode pengukuran konduktivitas dari 2 plat sejajar yang dicelupkan pada air laut dan kemudian dialiri arus listrik. Daya hantar listrik inilah yang kemudian diukur dengan terlebih dahulu mengkalibrasinya dengan hasil pengukuran salinometer. Perbedaan hasil yang diperoleh dapat disebabkan oleh kualitas bahan dari plat yang digunakan menyebabkan hasil pengukuran menjadi tidak akurat.

Secara keseluruhan sistem bekerja dengan baik. Jika temperatur sistem bekerja dengan normal maka pada monitoring sistem pakar akan menampilkan pesan bahwa kondisi tidak ideal, begitupula jika keasaman pH dan salinitas tambak melewati batas normal maka pada monitoring kondisi tidak ideal.

A. Kesimpulan

Dengan memperhatikan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

V. PENUTUP

1. Kondisi suhu, pH dan salinitas dapat dideteksi.
2. Pemantauan kondisi perubahan salinitas air tambak menjadi lebih efisien.
3. Sistem pakar dapat membantu pesan dalam mengenali tiap kondisi yang ditambak.

B. Saran

- Beberapa saran yang dapat diberikan pengembangan implementasi sistem distributed sensor network untuk pemantauan keasaman salinitas air pada budidaya windulanjut antara lain:
1. Sistem ini dapat ditambahkan sebagai aksi dari hasil monitoring kondisi tambak tidak ideal.
 2. Pengukuran salinitas dapat menggunakan sensor khusus mendapatkan hasil yang akurat

DAFTAR PUSTAKA

[1] Amri, Khairul, 2004. *Budidaya Udang secara Intensif*. Cetakan Kedua. Penebar Agromedia Pustaka. Jakarta.

[2] Barney, G.C. 1985. *Intelligent Instrumentation the application of microcomputational control*. 2nd Edition. International UK.

[3] Budiharto, Widodo. 2008. *Panduan Praktis Mikro-kontroler AVR Atmega 8535*. Elex Media Komputindo, Jakarta.

[4] Burwono, I. D., 1993. *Tambak Udang Sistem Pengolahan Berpolatensi*. Kanisius. Jakarta.

[5] Mackenzie, I. Scott, *The 8051 Microcontroller*. Prentice Hall, 1995.

[6] Meselectronic team, 2006. *8051AVR Manual*. <http://www.meselect.com/products/avr/11190.pdf>

[7] Soetomo H.A Moch, 1990. *Teknik Budidaya Udang Windu*. Penerbit Sinarbaru Basuki Sutarnan Jr, 1993. *Petunjuk Praktis Budidaya Udang Windu (Skala Rumah Tangga)*. Kanisius, Yogyakarta.

[9] Sutanto, 2005. *Membaung Jaring*. Penerbit Andi : Yogyakarta

[10] Suyanto, R&Mujiman, A., 2001. *Budidaya Udang Windu*. Penerbit PT Penebar Swadaya.

[11] Tawarbaun, Andrew S., *Computer Network Edition*. Prentice Hall, 1996

[12] WizNET Documentation Team, 2000. *WizNET Manual version 1.0.5*. <http://www.inchip.com/mentation/NM7010A.pdf>