

## **PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KOMUNIKASI WIRELESS KUALITAS AIR DAN KETERSEDIAAN MAKANAN IKAN**

**Irmawan, Rizki Kurniawan dan Muchlas Albaridin**  
Jurusan Teknik Elektro, FT Unsri, Indonesia  
E-mail : [irmawan@unsri.ac.id](mailto:irmawan@unsri.ac.id)

### **ABSTRAK**

Pada penelitian ini merancang komunikasi wireless pada sistem prototipe monitoring kualitas air dan ketersediaan makanan ikan, sebagai implementasi penerapan teknologi komunikasi khususnya yang berbasis SMS gateway. Desain dari perancangan prototype ini menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 untuk mengatur semua sistem kerja secara keseluruhan dari alat prototype ini. Menggunakan beberapa sensor yaitu sensor ultrasonik (HC-SR) untuk mengukur ketinggian debit air dan sensor pH untuk mengetahui kondisi keasaman air. Penggunaan modem wavecom berfungsi sebagai perangkat atau alat untuk pengirim dan penerima pesan SMS yang digunakan pada prototipe ini, komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) pada penelitian ini berjalan dengan baik, dari pengujian yang telah dilakukan untuk pengiriman SMS. *Sensor pH digunakan untuk mengetahui tingkat keasaman air di akuarium, bila nilai pH 4 maka secara otomatis akan memberikan perintah pada pompa kuras untuk aktif. Untuk menjaga level ketinggian air digunakan sensor HCSR sebagai alat kontrol untuk memberi perintah kepada pompa mengisi air sampai ketinggian yang ditentukan. Bila level ketinggian air di dalam akuarium terbaca oleh sensor HC-SR setinggi 3 cm, maka akan memberikan perintah ke pompa untuk mengisi air sampai ketinggian air 17 cm dan akan mengirimkan pesan sms bahwa "pengisian air selesai". Motor servo digunakan untuk mengontrol makanan yang disuplai, supaya dapat mengetahui makanan yang tersedia.*

**Kata Kunci:** Mikrokontroler, Ultrasonik (HC-SR), Modem Wavecom, Komunikasi Wireless, SMS

### **PENDAHULUAN**

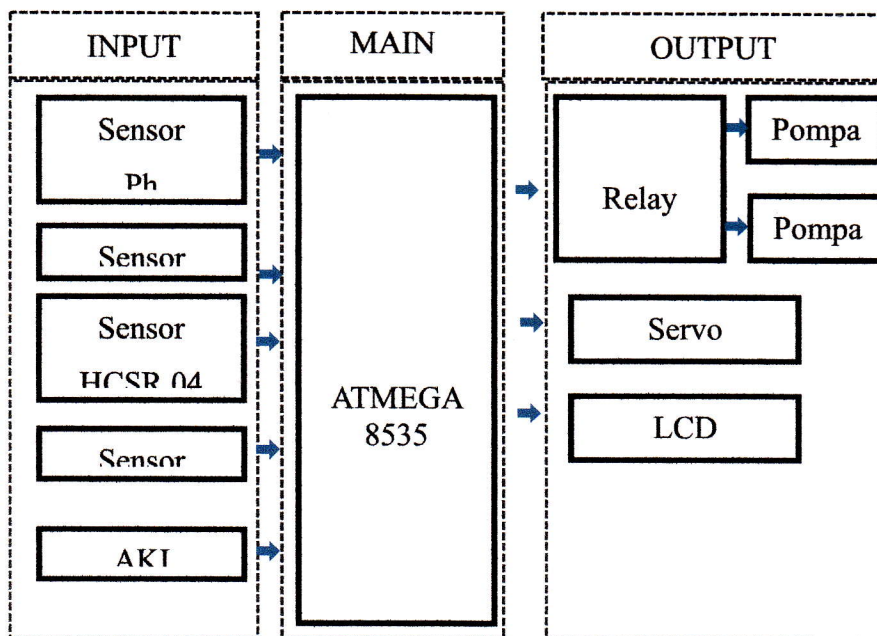
Beberapa penelitian yang telah melakukan penelitian mengenai sistem monitoring dan kualitas air, diantaranya ialah Perancangan sistem monitoring jarak jauh untuk kualitas air pada tambak udang intensif (Ahmad Reza Ramadhan dan Asri Rachmawati). Penelitian ini Merancang pembuatan alat yang dapat mengukur suhu, kadar pH dan kadar oksigen yang di monitoring menggunakan komunikasi serial RS 232 dan *Wiznet* agar mendapatkan hasil panen yang baik. Penelitian dengan judul pembuatan sistem monitoring kualitas air secara *real time* dan aplikasinya dalam pengolahan tambak udang (Goib Wiranto dan I Dewa Putu Hermida) memberikan informasi secara *real time* tentang parameter kualitas air yang sedang diukur. Berdasarkan dua penelitian tersebut kami mengembangkan sistem monitoring *prototype* untuk mengetahui kualitas air dan ketersediaan makanan ikan secara *real time*. Sistem yang dibuat memiliki komponen utama, yaitu adalah *data logger* yang memiliki fitur *sms gateway* berbasis jaringan GSM dan dua komponen sensor yang digunakan untuk mengukur parameter level ketinggian air dan pH. Sistem yang dikembangkan mampu memberikan informasi melalui HP bila nilai pH terlampaui sebagai indikator penggantian air secara otomatis pada akuarium, motor servo digunakan untuk mengontrol makanan

yang disuplai, supaya dapat mengetahui makanan yang tersedia.

Tujuan penelitian ini adalah pertama merancang sistem *prototype* monitoring kualitas air dan ketersediaan makanan ikan, kedua merancang komunikasi wireless dengan mikrokontroler, sehingga program strategi kendali yang ditulis dalam bahasa pemrograman dapat ditanamkan ke dalam mikrokontroler-mikrokontroler yang bekerja sebagai blok utama sistem cerdas.

## METODOLOGI PENELITIAN

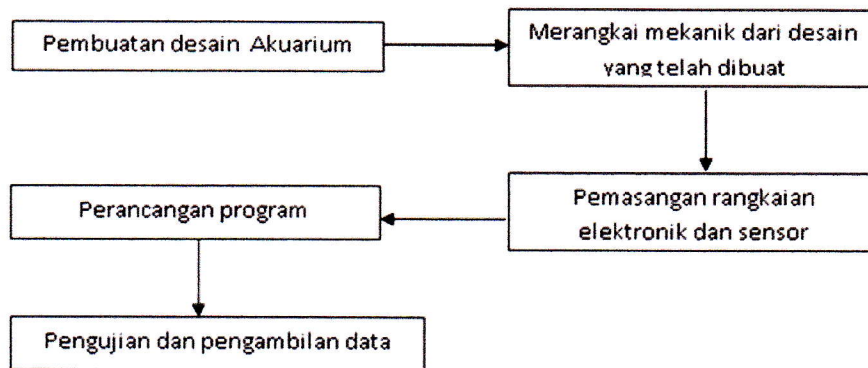
Proses keseluruhan Pemrograman Perancangan Sistem *Prototype Monitoring* Kualitas Air Dan Ketersediaan Makanan Ikan memiliki beberapa tahapan, dimulai dari perancangan *hardware* serta perancangan *software*. Perancangan *hardware* mencakup dari perancangan sistem mekanik dan elektronik. Perancangan sistem mekanik sangat diperlukan untuk menentukan ukuran-ukuran dari bahan serta komponen yang diperlukan, sehingga dapat mengurangi resiko kesalahan pemasangan ataupun peletakkan komponen pada alat yang akan digunakan. Perancangan sistem elektronik diperlukan untuk menentukan komponen-komponen elektronika yang akan digunakan pada pemrograman *prototype* akuarium sensor, kontroler, dan aktuator yang akan digunakan.



Gambar 1. Blok Perancangan sistem

Perancangan *software* meliputi pembuatan metode kendali dan sistem gerak yang akan digunakan pada akuarium serta pembuatan kode program dengan bahasa pemrograman C menggunakan *compiler CodevisionAVR*. Program yang dibuat selanjutnya di *download* ke dalam mikrokontroler sebagai pusat pengendali dari semua sistem pada pemrograman *prototype* akuarium. Program yang dibuat memungkinkan pengguna untuk memanipulasi data parameter akuarium agar dapat menghasilkan sistem yang optimal.

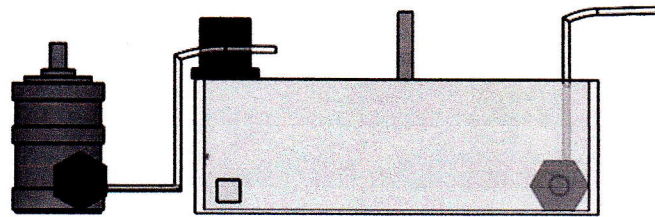
Dari diagram perancangan di atas, ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam pembuatan keseluruhan bagian dari pemrograman *prototype* Akuarium Dimulai dari pemodelan desain akuarium sampai tahap pengujian sensor pH terhadap kualitas air dan sensor hcsr menentukan ketersediaan makanan ikan.



Gambar 2. Tahapan Pembuatan Desain *Prototype* Akuarium

### 2.1 Perancangan Sistem Mekanik

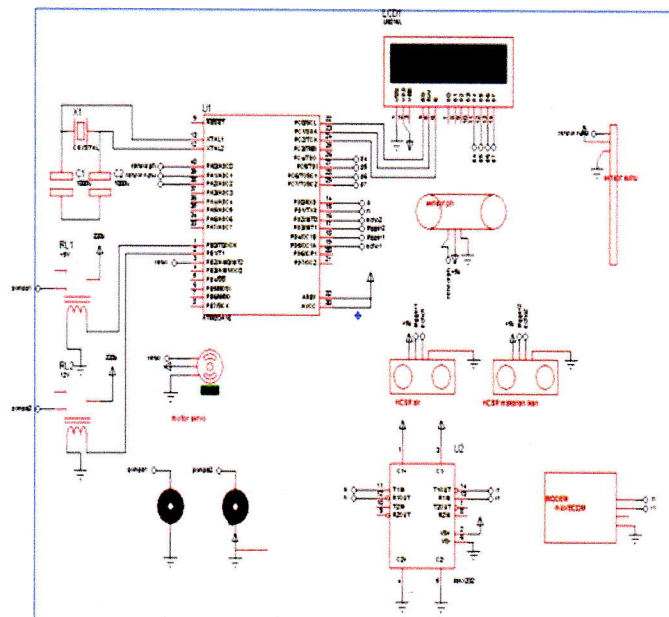
Pada penelitian ini *Prototype* Akuarium digunakan untuk menentukan kualitas air, debit air, dan ketersediaan makanan ikan. *Prototype* Akuarium memiliki sensor pH, sensor HCSR dan pompa air untuk menguras dan mengisi akuarium. Pembuatan mekanik sebagian besar menggunakan *Acrylic* dan *Nylon*, Dengan ukuran panjang 40 cm, lebar 20 cm dan Tinggi 25 cm.



Gambar 3. Desain Mekanik *Prototype* Akuarium

### 2.2 Perancangan Sistem Elektronik

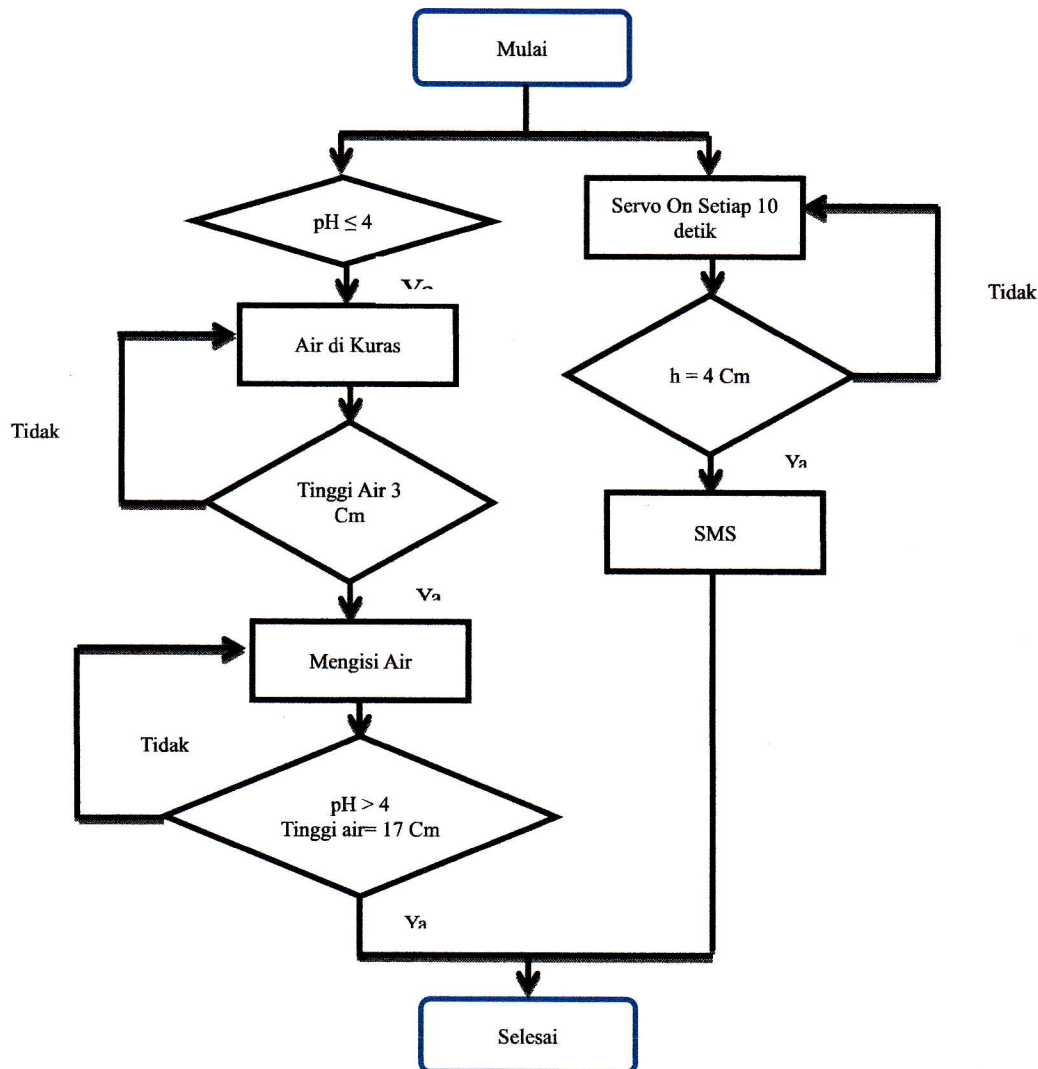
Perancangan sistem elektronik pada Pemrograman *Prototype* Akuarium meliputi perancangan rangkaian, mikrokontroler, sensor pH, sensor Hcsr, sensor suhu DS18B20, motor servo dan juga pompa air. Modul mikrokontroler yang digunakan adalah Sistem Minimum ATmega8535, LCD (*Liquid Crystal Display*) yang digunakan tipe 16 x 2 (16 baris dan 2 kolom), menggunakan IC 555 Sebagai pembangkit ultrasonik.



Gambar 4. Skematik Rangkaian Elektronik Pemrograman Perancangan Sistem *Prototype Monitoring* Kualitas Air Dan Ketersediaan Makanan Ikan

Rangkaian catu daya 5 volt dibutuhkan untuk memberikan sumber tegangan pada mikrokontroler ATmega8535. Rangkaian catu daya dibuat menggunakan IC *regulator* dengan tipe LM7805. ATmega8535 adalah mikrokontroler 8 bit jenis AVR yang memiliki konsumsi daya listrik yang rendah dikarenakan berbasis CMOS (*Complementary Metal-Oxide Semiconductor*). Pada ATmega 8535 tersedia beberapa fitur seperti 128 Kbytes *flash memory* untuk sistem pemrograman, 4 Kbytes *EEPROM*, 4 Kbytes *SRAM*, 64 I/O dengan fungsi umum, 32 *register*, *Real Timer Counter* (RTC), memiliki 3 modul *timer* yang terdiri dari 2 buah *timer/counter* 8 bit dan 1 buah *timer/counter* 16 bit. Untuk menampilkan data dari sensor serta mempermudah pemilihan nilai parameter, penggunaan LCD sangat diperlukan dalam perancangannya. LCD yang digunakan pada penelitian ini adalah LCD yang terdiri dari 16 baris dan 2 kolom. Sensor HC-SR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik di pancarkan kemudian diterima balik oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. pH adalah tingkat keasaman atau kebasaan suatu benda yang diukur dengan menggunakan skala pH antara 0 hingga 14. Sifat asam mempunyai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 hingga 14.

### 2.3 Perancangan Program



Gambar 5. Flowchart program Pemrograman Perancangan Sistem *Prototype Monitoring* Kualitas Air Dan Ketersediaan Makanan Ikan

Perancangan *software* (Perangkat Lunak) pada Pemrograman Perancangan sistem *prototype monitoring* kualitas air dan ketersediaan makanan ikan meliputi perancangan bagaimana menentukan kualitas air, mengatur debit air serta menjaga ketersediaan bahan makanan ikan.

Desain Sistem *Prototype* Akuarium yang dibuat pada penelitian ini dirancang dengan menggunakan sensor pH untuk mengetahui kualitas air serta sensor hcsr yang mengukur debit air dan makanan ikan yang terhubung mikrokontroler dengan memanfaatkan pin *receiver* dan *transmitter* yang ada pada masing-masing mikrokontroler tersebut dan perancangan sistem monitoring akuarium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Hasil Pembacaan Sensor HC-SR Terhadap Debit Air

Tabel di bawah ini menunjukkan waktu pengurasan dan pengisian akuarium. Selain proses pengisian dan pengurasan, Prosedur pembacaan data dengan sensor hcsr dilakukan seperti pada tabel 4.1 dan potongan program sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian dan Hasil Pembacaan Sensor pH dan HC-SR

Percobaan	Waktu kuras 17 cm -3 cm (menit)	Waktu isi 3 cm- 17 cm (menit)
1	3,9	1,23
2	3,22	1,35
3	3,11	1,30
4	3,15	1,33
5	3,21	1,37

### 3.2 Pengujian Tegangan HC-SR

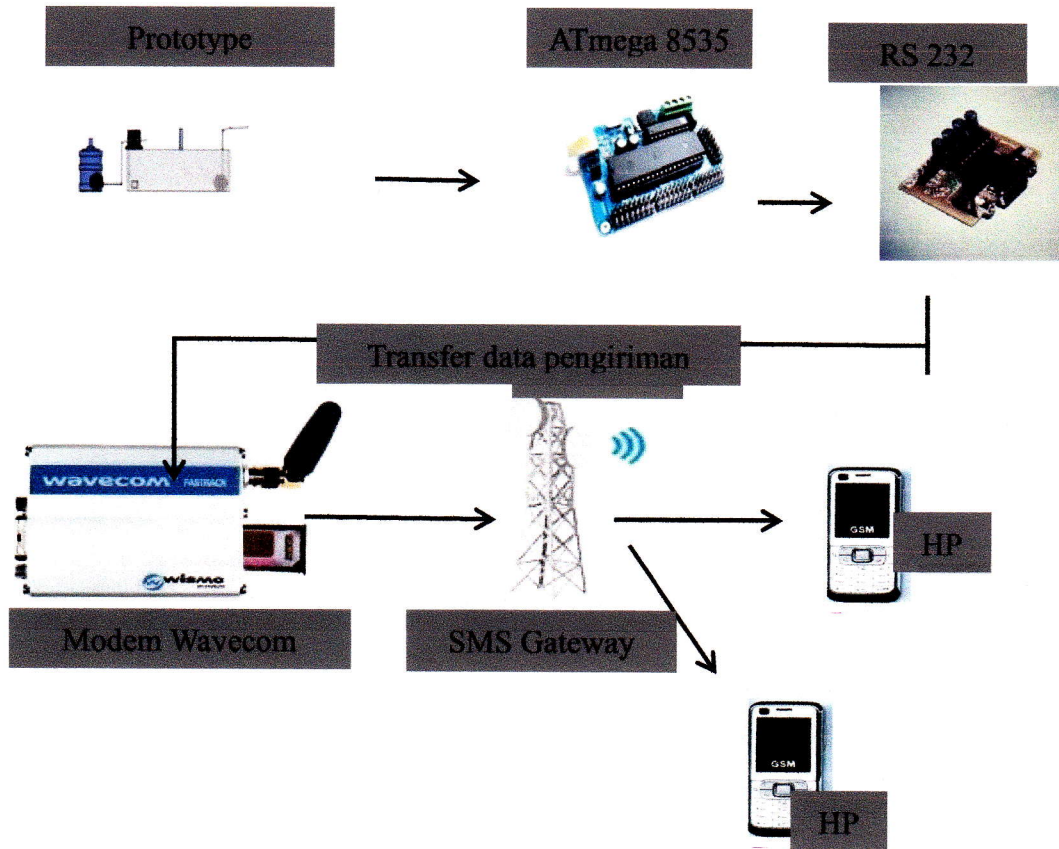
Tabel dibawah ini menunjukkan tegangan hcsr pada ketinggian air di akuarium.

Tabel 2. Tegangan sensor hcsr dan pengukuran manual

No	Hasil Pembacaan Secara Manual	Hasil Pembacaan Sensor HC-SR 04	Volt (Analog)
1	0 cm	0 cm	0,23
2	1 cm	1 cm	0,26
3	2 cm	2 cm	0,24
4	3 cm	3 cm	0,23
5	4 cm	4 cm	0,22
6	5 cm	5 cm	0,21
7	6 cm	6 cm	0,185
8	7 cm	7 cm	0,187
9	8 cm	8 cm	0,191
10	9 cm	9 cm	0,159

### 3.3 Sistem komunikasi wireless dari keseluruhan alat *prototype*

Pada tahapan ini menjelaskan keseluruhan proses kerja dari alat *prototype* akuarium. Dimana mikro ATmega 8535 sebagai pusat pengaturan dari alat *prototype* ini yang selanjutnya dihubungkan ke rangkaian serial. Fungsi dari rangkaian serial ini adalah untuk menghubungkan mikrokontroler dengan modem wavecom ataupun sebagai rangkaian interface. Berikut ini adalah diagram sistem komunikasi wireless dari keseluruhan alat *prototype*.



Gambar 6. Sistem komunikasi wireless

## KESIMPULAN

Sensor pH digunakan untuk mengetahui tingkat keasaman air di akuarium, bila nilai pH 4 maka secara otomatis akan memberikan perintah pada pompa kuras untuk aktif. Untuk menjaga level ketinggian air digunakan sensor HCSR sebagai alat kontrol untuk memberi perintah kepada pompa mengisi air sampai ketinggian yang ditentukan. Bila level ketinggian air di dalam akuarium terbaca oleh sensor HC-SR setinggi 3 cm, maka akan memberikan perintah ke pompa untuk mengisi air sampai ketinggian air 17 cm dan akan mengirimkan pesan sms bahwa “pengisian air selesai”. Motor servo digunakan untuk mengontrol makanan yang disuplai.

## REFERENSI

- [1] Ahmad Reza Ramadhan, Asri Rachmawati, 2014, Perancangan sistem monitoring jarak jauh untuk kualitas air pada tambak udang intensif.
- [2] Goib Wiranto dan I Dewa Putu Hermida, 2013, Pembuatan sistem monitoring kualitas air secara *real time* dan aplikasinya dalam pengolahan tambak udang. Bandung, LIPI.
- [3] Venkata Naga Rohit Gunturi, 2013, Micro Controller Based Automatic Plant Irrigation System.” *International Journal of Advancements in Research & Technology*, vol. 2, pp. 194.