

RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI PENGUKURAN LEVEL PERMUKAAN AIR MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK

TUGAS AKHIR

**Diajukan guna melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan tingkat diploma
Program Studi DIII Instrumentasi dan Elektronika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Diponegoro**



Disusun oleh :

**Erfan Nugroho
J0D004023**

**PROGRAM STUDI DIII INSTRUMENTASI DAN ELEKTRONIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2007**

ABSTRACT

Multistation telemetry monitoring system of height water surface level using ultrasonic as sensor and AT89S51 as data processor has been made. Data delivery based on principle of Frequency Shift Keying (FSK), can be used on several needs such as height water surface level monitoring on river, tsunami early warning system and others.

The ware use ultrasonic oscillator, microcontroller, distance chopper microcontroller, FSK modem with XR-2206 and XR-2211 and also Frequency Modulation (FM) wave transmitter. Long distance monitoring can be done by microcontroller. At monitoring station using ultrasonic sensor, the result from measurment displayed into LCD, then that displayed data sent to microcontroller serially and modulataed with FSK, and transmitted use FM transmitter. Transmitted signal from FM, caught by FM receiver at main station and demodulated with FSK into digital data. Next, data will be displayed in computer.

The result of this research from measurement from two station. The result shows that height of object measurement equal on computer

INTISARI

Telah dibuat sistem telemetri multistation pemantauan level ketinggian permukaan air dengan menggunakan ultrasonik sebagai sensornya dan menggunakan AT89S51 sebagai pengolah datanya. Sistem pengiriman data berdasarkan prinsip FSK (*frequency shift keying*), perangkat ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan antara lain monitoring ketinggian permukaan air suatu sungai, sistem peringatan dini tsunami dan lain-lain.

Perangkat yang digunakan meliputi osilator ultrasonik, mikrokontroler pencacah jarak, modem FSK dengan XR-2206 dan XR-2211 serta gelombang pemancar FM (*frequency modulation*). Pemantauan jarak jauh dilakukan mikrokontroler pada stasiun pemantau menggunakan sensor ultrasonik, hasil dari pengukuran tersebut ditampilkan kedalam LCD (*Liquid Crystal Display*), kemudian data yang ditampilkan tersebut dikirim mikrokontroler secara serial dan dimodulasi secara FSK, dan dipancarkan menggunakan pemancar FM. Sinyal yang dipancarkan pemancar FM. ditangkap oleh penerima FM pada stasiun utama dan didemodulasi secara FSK menjadi data digital. Data kemudian ditampilkan di komputer.

Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil pengukuran dari dua stasiun. Hasil pengujian yang dilakukan bahwa ketinggian pengukuran obyek sama dengan hasil pembacaan pada komputer.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidak semua kondisi memungkinkan suatu pengamatan langsung oleh peneliti. Dalam keadaan tertentu, pada keadaan lingkungan yang ekstrim atau pada suatu tempat yang jauh seringkali tidak dapat dilakukan pengamatan/ pengukuran secara langsung. Kendala pengukuran pada tempat yang tidak terjangkau tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode pengukuran jarak jauh (telemetry).

Telemetry merupakan suatu metode pengukuran yang dilakukan dari jarak yang relatif jauh. Telemetry sebenarnya adalah salah satu bentuk pengembangan teknologi telekomunikasi. Telekomunikasi sendiri dapat diartikan sebagai hubungan komunikasi jarak jauh dengan menggunakan sinyal-sinyal listrik. Unsur-unsur yang terdapat dalam telekomunikasi antara lain: informasi (data), media komunikasi, jarak, metode komunikasi dan waktu.

Pembuatan sistem pengukur jarak jauh dapat menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi datanya. Telah banyak yang menggunakan gelombang radio sebagai sarana pengiriman data, seperti pembuatan rangkaian modulator dan demodulator melalui gelombang radio.

Gelombang radio sangat efektif untuk transmisi data tanpa kabel karena mempunyai jangkauan yang luas. Dalam sistem ini transmisi data dilakukan dengan menumpangkan sinyal informasi pada sinyal pembawa dengan suatu proses yang disebut modulasi. Di tempat tujuan, sinyal frekuensi dikeluarkan lagi dari frekuensi pembawa dengan suatu proses yang berlawanan yang disebut demodulasi sehingga diperoleh sinyal informasi yang ditransmisikan. Sistem ini dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam pengukuran jarak jauh secara terus menerus berbagai besaran fisis seperti monitoring air/banjir tanpa harus berada pada lokasi pengukuran.

Pada perkembangannya monitoring sebuah level ketinggian permukaan air sangat bermanfaat dalam kehidupan, keadaan alam yang tidak dapat ditebak, dan keadaan cuaca yang berubah-ubah, sehingga bencana alam seperti banjir dapat datang tanpa kita duga, walaupun bencana alam tidak dapat kita hindari, tetapi dengan dibuatnya sebuah sistem monitoring permukaan air, dapat digunakan sebagai *early warning system* atau sistem peringatan dini

sehingga kerusakan dan jatuhnya korban jiwa dalam suatu bencana dapat diminimalkan, selain itu juga alat ini dapat digunakan sebagai pemantau suatu permukaan cairan yang mungkin dapat membahayakan keselamatan orang jika diukur langsung, seperti reaktor kimia contohnya.

Pada sebuah monitoring level ketinggian permukaan dapat menggunakan berbagai sensor, yaitu diantaranya dapat menggunakan elektroda dan teknologi yang baru dikembangkan yaitu menggunakan sensor ultrasonik, dalam penggunaan sensor tersebut memiliki berbagai keuntungan dibandingkan dengan menggunakan elektroda, disamping hasil pengukuran yang lebih presisi, keuntungan yang lain adalah sensor dapat mengukur level ketinggian air tanpa harus bersentuhan dengan airnya sehingga kerusakan-kerusakan fisik seperti korosi atau kerusakan fisik lainnya dapat diminimalisir.

1.2 Perumusan Masalah

Pengukuran permukaan air sangat berguna untuk kehidupan setiap hari. Disisi lain manusia memiliki keterbatasan untuk memantaunya. Maka perlu dilakukan perancangan dan realisasi sistem telemetri level permukaan air menggunakan gelombang ultrasonik, sehingga memudahkan manusia untuk memonitoring level permukaan air tanpa harus ada pada obyek yang diukur.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan tugas akhir ini meliputi :

Merancang dan merealisasikan sensor untuk memonitoring permukaan air dengan metoda refleksi gelombang ultrasonik.

1. Merancang dan merealisasikan perangkat modulator dan demodulator FSK (*frequency shift keying*) dengan IC XR 2206 dan XR 2211.

1.4 Batasan

1. Tidak membahas rangkaian penerima dan pemancar FM.
2. Tidak membahas sistem antarmuka dan pemrograman komputer.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian adalah dapat dilakukan pemantauan jarak jauh dengan metode telemetri terhadap level ketinggian suatu permukaan air menggunakan sensor ultrasonik yang dapat dimanfaatkan sebagai:

1. Monitoring ketinggian permukaan air suatu sungai.
2. Sistem peringatan dini tsunami.
3. Pemantauan ketinggian air laut.
4. Pemanfaatan distribusi irigasi, tambak, waduk.
5. Pemantauan ketinggian permukaan air untuk distribusi PLTA.
6. Pemantauan daerah rawan banjir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan alat, manfaat pembuatan alat, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II Dasar Teori

Berisi dasar teori yang terdiri dari sensor ultrasonik dan sistem transmisi data yang melandasi sistem telemetri level permukaan air menggunakan gelombang ultrasonik.

BAB III Perancangan Alat

Membahas tentang perancangan alat yang terdiri dari skema blok, cara kerja sistem telemetri level permukaan air menggunakan gelombang ultrasonik, serta cara kerja masing-masing blok.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Membahas tentang realisasi kinerja dan hasil pengujian sistem secara keseluruhan, yaitu kerja dari sensor ultrasonik serta rangkaian penguat, pemancar dan penerima FM pada sistem telemetri level permukaan air menggunakan gelombang ultrasonik.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dari hasil pembahasan pada pembuatan sistem monitoring air tanpa kabel dan saran-saran untuk pengembangan sistem telemetri level permukaan air menggunakan gelombang ultrasonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, W., 2006, *Membuat Robot Cerdas*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Exar, 1997, XR 2206 *Function Generator Data Sheets*, Exar Corp, California.
- Exar, 1997, XR 2211 *Function Demodulator/ Tone Detector Data Sheets*, Exar Corp, California.
- Malik, I. A., 1997, *Bereksperimen dengan Mikrokontroler 8031*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Malvino, A. P., 2004, *Prinsip-prinsip Elektronika* (terjemahan), Erlangga, Jakarta.
- Mischa, S., 1986, *Transmisi Informasi, Modulasi dan Bising* (terjemahan), Erlangga, Jakarta.
- Roddy, D., & Collensian, 1990, *Komunikasi Elektronika*, Erlangga, Jakarta.
- Tanutama, L., 1992, *Pengantar Komunikasi Data*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Zuhal, Z., 2004, *Prinsip Dasar Elektronika*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.