

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan suatu jaringan nirkabel yang terdiri dari beberapa sensor node yang didistribusikan di lapangan yang digunakan untuk memantau gejala-gejala fisis pada lingkungan [1]. Salah satu bidang aplikasi WSN yang sangat bermanfaat adalah monitoring atau pengawasan lingkungan, misalnya dalam hal pengawasan kualitas air dengan berbagai parameternya seperti suhu, derajat keasaman, kandungan oksigen yang dapat menyelesaikan kasus yang saat ini terjadi seperti banyaknya kematian ikan pada kolam budidaya ikan secara massal saat pasca hujan datang. Ini karena saat hujan tiba akan terjadi perubahan kondisi air yang terjadi secara drastis seperti peningkatan keasaman pada air [6]

Namun konsumsi energi adalah masalah utama dalam jaringan sensor nirkabel (WSN). Dalam node sensor, energi dikonsumsi oleh tiga bagian yaitu: sistem sensor, sistem komunikasi, dan sistem pemrosesan informasi atau mikrokontroler. Subsistem komunikasi memiliki konsumsi energi yang jauh lebih tinggi daripada subsistem komputasi, sedangkan pada subsistem sensor energi yang digunakan tergantung pada sensor yang digunakan [2]. Dikarenakan menggunakan baterai pada node sensor maka perlu untuk menerapkan penghematan energi sedangkan di sisi lain penghematan energi juga mempengaruhi kinerja dari perangkat yang digunakan. Sehingga pengoptimalan fungsi dengan keterbatasan sumber daya yang dimiliki WSN agar dapat beroperasi semaksimal mungkin menjadi tugas yang menantang bagi peneliti.

Arduino memiliki 6 metode sleep, yaitu *Idle Mode*, *ADC Noise Reduction Mode*, *Power-Down Mode*, *Power-Save Mode*, *Standby Mode*, dan *Extended Standby Mode*. Seperti pada Gambar 1.1, perbedaan dari 6 metode ini adalah dari *clock* yang aktif dan *wake-up source* sehingga akan banyak metode *sleep* yang bisa digunakan pada penghematan daya pada sistem Arduino [4].

Sleep Mode	Active Clock Domains					Oscillators		Wake-up Sources							
	clk _{CPU}	clk _{FLASH}	clk _{IO}	clk _{ADC}	clk _{ASY}	Main Clock Source Enabled	Timer Oscillator Enabled	INT1, INT0 and Pin Change	TWI Address Match	Timer2	SPM/EEPROM Ready	ADC	WDT	Other/O	Software BOD Disable
Idle			X	X	X	X	X ⁽²⁾	X	X	X	X	X	X	X	
ADC noise Reduction				X	X	X	X ⁽²⁾	X ⁽³⁾	X	X ⁽²⁾	X	X	X		
Power-down								X ⁽³⁾	X				X		X
Power-save					X		X ⁽²⁾	X ⁽³⁾	X	X			X		X
Standby ⁽¹⁾						X		X ⁽³⁾	X				X		X
Extended Standby					X ⁽¹⁾	X	X ⁽²⁾	X ⁽³⁾	X	X			X		X

Gambar 1.1 Perbedaan Metode Sleep Pada Arduino

Dalam *sleep mode* Arduino terdapat dua metode *wake-up* berbeda yaitu *Timed Wakeup* dan *External Wakeup* [5]. Pada *Timed Wakeup* Arduino akan memasuki mode *sleep* dan *wake-up* berdasarkan waktu yang ditentukan secara berulang. Sedangkan pada *External Wakeup* terdapat sebuah masukan yang disebut *interrupt* sebagai pemicu Arduino terbangun. Pada kasus untuk pemantauan budidaya ikan metode *Timed Wakeup* dan *External Wakeup* dapat digunakan yang memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Metode *Timed Wakeup* akan memakan daya yang lebih besar dikarenakan program diharuskan menjalankan *timer* dan harus menentukan berapa putaran waktu untuk melakukan pemantauan oleh unit sensor, tetapi penggunaan daya akan stabil. Sedangkan pada *External Wakeup* diperlukannya sebuah sensor sebagai masukan *interrupt*.

Pada mode *External Wakeup* penulis merancang sensor deteksi hujan sebagai pemicu mikroprosesor pada unit sensor untuk bangun (*interrupt*). Sedangkan pada proses sensing, dapat dilakukan penghematan daya dengan menerapkan sistem pengaktifan dan mematikan catu daya pada sensor. Sehingga penelitian ini akan mendapatkan perbandingan bermacam penghematan daya dan menentukan penghematan energi yang paling tinggi untuk pemantauan kualitas air pada sistem pemantauan air.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Belum adanya sistem penghematan energi untuk sistem pemantauan air pada budidaya ikan.
2. Banyaknya metode *sleep* untuk penghematan daya pada Arduino.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang timbul sebagai berikut:

1. Bagaimana cara melakukan penghematan energi untuk sistem pemantauan kualitas air khususnya pada bagian unit sensor.
2. Bagaimana cara menentukan metode *sleep* terbaik yang digunakan pada penghematan arus.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan dari rumusan masalah diatas yaitu sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat sistem penghematan energi khususnya pada bagian sensor node dengan metode *sleep* dan teknik penyalaan dan pemadaman sensor.
2. Menghitung arus yang terpakai pada setiap metode penghematan, dan menentukan metode penghematan terbaik berdasarkan nilai arus yang terukur.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, ruang lingkup masalah dibatasi dalam hal-hal sebagai berikut:

1. Bagian komunikasi radio seperti topologi dan jenis radio yang digunakan tidak dibahas.
2. Metode penghematan hanya menggunakan metode sleep Arduino dan penggunaan *switch*.
3. Catu daya yang digunakan adalah 5 Volt

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu mencari studi literatur dari website atau internet, mempelajari jurnal atau karya ilmiah yang berkaitan dengan topik dalam penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari informasi atau data mengenai komponen apa saja yang akan digunakan serta melakukan rincian biaya untuk setiap komponen tersebut,

3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara membandingkan serta mengolah informasi mengenai komponen apa saja yang akan digunakan berdasarkan fungsi dan jenisnya

4. Perancangan

Perancangan alat dilakukan dengan cara membuat program dari metode sleep dan sensor yang digunakan serta merancang perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk menyempurnakan alat.

5. Pembuatan

Pembuatan alat dilakukan dengan cara menggabungkan semua sensor yang digunakan yang dikemas dalam satu pcb yang sama serta membuat *casing* atau box yang diperlukan untuk penyimpanan alat.

6. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan cara menguji program penghematan daya Arduino dan mengukur arus yang mengalir untuk setiap metode sleep yang digunakan. Serta melakukan pengujian terhadap sensor yang digunakan, seperti keakuratan sensor dalam pengambilan data.

7. Analisa

Analisa dilakukan dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan baik penggunaan program sleep maupun keluaran hardware yang didapatkan. Hasil pengujian sistem dilakukan nantinya akan digunakan sebagai landasan untuk menarik kesimpulan.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan pada laporan penelitian ini disusun secara sistematis yang akan memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan uraian tentang hal-hal yang menjadi pendahuluan alasan mengapa penelitian ini dilakukan. Hal-hal tersebut mencakup latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi landasan teori yang meninjau teori-teori yang terkait dengan topik permasalahan yang diambil. Selain itu pada bab ini berisi teori komponen yang akan digunakan seperti jenis sensor yang digunakan, mikrokontroler yang digunakan serta perantakat lunak computer yang menunjang dalam pembuatan sistem.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini berisi mengenai perancangan dan pembuatan alat yang terdiri dari perancangan sensor yang digunakan, perancangan pembuatan alat untuk serta pengemasan alat.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi mengenai pengukuran arus setiap komponen. Pengukuran arus setiap metode penghematan, pengujian setiap sensor yang digunakan seperti melakukan kalibrasi terhadap sensor yang digunakan dan membandingkan alat dengan yang terstandarisasi, serta melakukan pengujian metode sleep yang dirancang.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil analisa dari keseluruhan sistem yang dibuat dan mengacu kepada tujuan penelitian. Disamping itu, saran berisi masukan untuk pengembangan sistem selanjutnya.