

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Upwelling merupakan fenomena yang terjadi pada perairan laut maupun tawar yang terjadi karena naiknya air dingin dari lapisan dalam ke permukaan perairan[3]. Hal tersebut mengakibatkan naiknya air yang bersuhu lebih dingin dan zat-zat hara yang terdapat di dasar perairan menuju keatas secara vertical[4]. Menurut Tseng, Y. F., dkk, pada ekosistem danau atau waduk, dasar perairan yang statis mengakibatkan berkurangnya oksigen serta naiknya material organik dan gas beracun yang berada di dasar perairan. Karena oksigen yang kurang, mengakibatkan naiknya kadar  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , dan  $\text{NO}_2$  yang pada kondisi tertentu dapat mematikan ikan dalam jumlah yang besar[1]. Dalam budidaya ikan di bidang perikanan, *upwelling* merupakan salah satu permasalahan yang dapat mengurangi hasil panen dalam jumlah yang sangat besar. Karena senyawa toksik, haemoglobin ikan tidak dapat mengikat oksigen yang ada. Seperti beberapa waktu belakangan ini adanya kematian ikan budidaya massal yang terjadi di beberapa waduk dan danau di Indonesia. Sebagai contoh waduk Cirata, Jawa Barat melaporkan 50 ton ikan mati pada 2009, Danau Maninjau, Sumatera Barat melaporkan 13.000 ton ikan mati pada 2009, dan Waduk Jatiluhur, Jawa Barat 3.500 ton ikan mati pada 2006.

Saat ini *early warning* yang digunakan untuk mendeteksi *upwelling* menggunakan metode grafik citra dengan satelit dan telemetri. Metode yang saat ini sedang diujicobakan di Bendungan Jatiluhur, Jawa Barat oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) yang bekerjasama dengan Hokkaido University, Midori Engineering Laboratory dan Perum Jasa Tirta II menggunakan metode telemetri. Pengiriman data akan dilakukan setiap sepuluh (10) menit melalui jaringan telekomunikasi selular menggunakan modem. Data akan diterima di sistem server pusat. Informasi terkini belum diketahui kelanjutan dari pengujicobaan sistem deteksi awal tersebut.

Faktor kimia yang paling kuat pada *upwelling* adalah *ammonia* yang terdapat pada air. Dengan menghitung kadar *ammonia* pada air sudah cukup untuk menentukan terjadinya *upwelling*. Kadar *ammonia* yang rendah pada air menyebabkan stress, kerusakan pada insang dan jaringan ikan. Pada kadar yang banyak akan menjadi pembunuh massal pada perairan[1]. Parameter lain yang cukup menentukan adalah perbedaan suhu yang *significant* antara suhu

permukaan dan suhu di kedalaman air, serta kadar oksigen terlarut sebagai parameter *fundamental* untuk kehidupan biota air.

Simulasi *upwelling* pada tugas akhir ini berfokus pada suhu permukaan yang lebih tinggi dari suhu kedalaman yang mendorong terjadinya perpindahan air dari kedalaman ke permukaan. Naiknya air dari dasar ke permukaan membawa air yang tercampur lumpur dan senyawa racun yang mempengaruhi penurunan kadar oksigen pada air di permukaan dimana ikan berada.

Pada Tugas Akhir ini akan membuat sistem monitoring adanya kemungkinan terjadinya *upwelling* sejak dini agar segera diambil keputusan awal untuk menghindari dampak dari *upwelling*. Simulasi *upwelling* akan dilakukan dalam beberapa pengujian, dimana di pengujian akhir akan mengambil keputusan dari hasil nilai DO dan perbedaan suhu setiap 15(lima belas) menit selama 3(tiga) jam. Dalam hal ini digunakan *Machine-to-Machine* yang terhubung melalui internet dengan kasus memonitoring kandungan kadar oksigen terlarut dan suhu permukaan dan di dalam air. *Hardware* akan memonitoring kadar oksigen terlarut dalam air dimana datanya akan dilaporkan setiap menit melalui internet dengan GUI web-browser yang telah diolah datanya yang menjadi salah satu parameter *upwelling* dan akan dikirimkan notifikasi jika terdapat gejala *upwelling* lewat *e-mail*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut diatas, permasalahan yang perlu dipecahkan adalah:

- a. Bagaimana membuat early warning system *upwelling* dengan menggunakan *multi sensor*.
- b. Bagaimana mengimplementasikan sistem pada waduk dengan pemodelan kolam.
- c. Bagaimana membangun grafik perbedaan suhu dan oksigen terlarut.

## 1.3 Tujuan

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

- a. Mampu mendeteksi gejala *upwelling* dengan mengukur kadar oksigen terlarut pada perairan yang telah dipasang *hardware* pendeteksi,
- b. Mampu mengimplementasikan early warning system M2M dengan multisensor.
- c. Mampu membuat model waduk untuk menguji sistem menggunakan kolam.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Beberapa batasan pada Tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. *Input* sistem ini hanya berasal dari suhu permukaan dan dalam air, serta kandungan oksigen terlarut didalam air yang terdeteksi oleh *hardware* yang terpasang,
- b. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C yang akan diimplementasikan ke *hardware* pendeteksi.
- c. Menggunakan GUI web-browser untuk menampilkan grafik kadar oksigen terlarut dan suhu.