

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

Air merupakan sumber kehidupan bagi makhluk hidup yang ada di bumi. Banyaknya kandungan air di bumi sekitar 1.400.000.000 km³ terdiri dari 97% air laut (air asin) yang tidak bisa dikonsumsi langsung oleh manusia dan sisanya 3% adalah air tawar. Salah satu sumber air tawar berasal dari air tanah[1].



Gambar 1. 1 Ilustrasi Air Tanah

Air tanah adalah air yang terdapat pada lapisan atmosfer tanah atau terletak pada batuan kedap air yang terletak di bawah lapisan tanah[2]. Air tanah merupakan salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan manusia untuk keperluan higiene sanitasi seperti air minum, mencuci, dan mandi. Seiringnya waktu, kualitas air tanah menurun diakibatkan oleh limbah rumah tangga dan industri, sehingga dapat memberikan dampak buruk bagi lingkungan, ekonomi dan kesehatan manusia[3]. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan monitoring kualitas air tanah. Kualitas air tidak bisa dilihat dari warna air saja[4]. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, Air untuk keperluan higiene sanitasi memiliki nilai standar baku mutu kekeruhan adalah 25 NTU, pH air 6,5 – 8,5 dan jumlah zat padat terlarut (TDS) maksimal 1000ppm[5].

Kualitas air tanah yang baik digunakan dan layak untuk dikonsumsi manusia merupakan hal yang perlu diperhatikan. Mengukur kualitas air secara manual dengan mengirim sampel ke laboratorium membutuhkan waktu yang lama dan biaya mahal[6]. Dengan berkembangnya teknologi modern, mengetahui dan mengukur kualitas air dapat dilakukan melalui teknologi internet yang sering disebut *Internet of Things*. *Internet of Things* didefinisikan sebagai

kemampuan perangkat yang berbeda untuk terhubung satu sama lain dan bertukar informasi melalui Internet[7]. *Internet of Things* adalah teknologi yang memungkinkan pengendalian, komunikasi, kolaborasi dengan berbagai perangkat, data melalui jaringan Internet. Berdasarkan aspek tersebut maka sistem monitoring kualitas air tanah berbasis IoT dapat menjadi solusi yang tepat.

1.2 Analisa Masalah

Dari pembahasan yang sudah dijelaskan pada deskripsi masalah terdapat beberapa aspek yang berkaitan dengan sistem monitoring kualitas air tanah berbasis *Internet of Things* yang nantinya akan dikembangkan.

1) Aspek Teknis

Aspek teknis dalam melakukan pemantauan monitoring kualitas air tanah perlu mengumpulkan sampel secara manual dan kemudian mengirimkannya ke laboratorium untuk dideteksi kelayakan airnya, metode tersebut memiliki kelemahan berupa butuh waktu yang lama karena menunggunya analisis dan informasi dari laboratorium. Oleh karena itu sistem monitoring kualitas air tanah sangat dibutuhkan. Dengan berkembang pesatnya teknologi untuk membuat sistem monitoring kualitas air tanah bisa dibuat dengan berbasis *Internet of Things* (IoT).

Internet of Things (IoT) adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen[8]. Beberapa sensor yang diperlukan untuk pembuatan sistem monitoring air tanah mengikuti parameter yang telah ditetapkan oleh peraturan Menteri Kesehatan mengacu pada referensi. Ialah pH meter untuk pendeteksian tingkat keasaman dari air, sensor TDS (*Total Dissolved Solid*) untuk mengukur tingkat kepadatan dari zat yang terlarut dalam air, Dan juga *Turbidity* sensor untuk mendeteksi tingkat kekeruhan dalam air.

2) Aspek Kesehatan

Salah satu syarat air minum untuk dikonsumsi adalah terjaganya kualitas air. Namun masyarakat kurang memperhatikan kualitas air yang mereka. Padahal penggunaan air minum yang bersih dari zat-zat yang berbahaya dapat terhindar dari penyakit seperti diare, kolera, cacangan dan lain-lain.

Air tanah yang terkontaminasi dengan zat-zat berbahaya seperti pestisida, logam berat,

atau senyawa organik beracun dapat menjadi sumber paparan yang berpotensi berbahaya bagi manusia. Paparan terus-menerus terhadap toksin ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti kerusakan organ, kanker, dan gangguan neurologis[9]

3) Aspek Ekonomi

Air yang tercemar atau kurang berkualitas dapat menyebabkan masalah kesehatan sehingga memerlukan biaya perawatan kesehatan. Selain itu juga, kualitas air dapat mempengaruhi ekonomi pelaku usaha yang berhubungan dengan air seperti pertanian, peternakan, budidaya ikan dan lain-lain. Pelaku usaha berkaitan dengan air harus mengetahui derajat keasaman (pH) air yang digunakan agar usaha mereka tidak merugi[10].

4) Aspek Lingkungan

Dengan dibuatnya alat ini diharapkan menjadi sistem peringatan awal (*Early Warning System*) untuk air tanah yang memiliki potensi pencemaran atau menjadi sistem pendeteksi air tanah yang sudah tercemar, sehingga dapat memberikan solusi yang tepat untuk menanggulangi masalah pencemaran air yang terjadi.

Pemahaman tentang pengaruh lingkungan ini penting dalam merancang sistem monitoring yang efektif. Pemilihan lokasi, frekuensi monitoring, parameter yang diukur, dan pemeliharaan alat harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat. Dengan demikian, sistem monitoring dapat memberikan data yang akurat dan representatif untuk melindungi kualitas air tanah.

5) Aspek Kegunaan

Sistem ini diharapkan dapat digunakan oleh individu dari berbagai kalangan, antarmuka sistem akan dibuat sederhana sehingga bisa digunakan oleh individu yang tidak memiliki pengalaman menggunakan sistem IoT sebelumnya dan juga dapat dimanufaktur secara masif dengan biaya yang relatif murah.

Sistem monitoring kualitas air tanah berguna untuk deteksi dini pencemaran, evaluasi pengelolaan sumber daya air, perencanaan, peningkatan kesadaran masyarakat, dan pengembangan penelitian.

1.3 Analisis Solusi yang Ada

Beberapa solusi yang sudah ada dan didapatkan ialah solusi berskala industri dengan Perusahaan ahli spesialis seperti EnviLife, Testindo dan Mertani. Ketiga Perusahaan tersebut merupakan perusahaan yang memiliki jasa monitoring kualitas air professional untuk penggunaan industri dengan parameter-parameter tambahan yang dikhususkan dan disesuaikan dengan kebutuhan kliennya tersendiri (*Custom Made Order*).

1.3.1 EnviLife

Dalam mengembangkan suatu produk baru, perlu dilakukannya analisa kompetitor guna mengetahui kelebihan dan kekurangan produk yang telah dibuat. Setelah mengetahui kelebihan dan kekurangan tersebut, penulis dituntut untuk cerdas dalam menginovasikan produk yang serupa. Salah satu hasil analisa kompetitor yang didapatkan adalah PT Cakrawala Bina Instrument dengan brand EnviLife yang memiliki produk bernama WQM (*Water Quality Monitoring System*). WQMS adalah cara untuk mengukur, memantau dan mengevaluasi kualitas air, air minum atau air limbah secara konstan. Pemantauan kualitas air digunakan untuk mengingatkan kita akan masalah saat ini, yang sedang berlangsung, dan yang muncul agar tetap memenuhi standar air minum dan melindungi penggunaan air yang bermanfaat lainnya. Parameter yang dapat diukur oleh WQM ini diantaranya pH, oksigen terlarut, kekeruhan, nitrat, klorida, kalium, polutan organik, water level quality, dan sebagainya.

Beberapa komponen instalasi WQMS yang digunakan adalah data logger dan telemetry, SIMLINK, multiparameter sensors, sistem panel surya, sistem pengambilan sampling, pusat data, CCTV, papan data, dan sebagainya.

1.3.2 Testindo

PT. Testindo menawarkan jasa WQMS (*Water Quality Monitoring System*) pada WWTP (*WasteWater Treatment Plant*) sebagai jasa untuk memenuhi PERMEN KLHK no 93 tahun 2018, mereka menawarkan WQMS berskala industri besar untuk keperluan regulasi yang sudah ditetapkan oleh pemerintah.

Parameter monitoring yang digunakan sangat lengkap yakni seperti potensi hydrogen air, kebutuhan kimia oksigen dalam air, total padatan tersuspensi & NH₃-N (Amoniak Sebagai Nitrogen). Sistem ini berguna untuk membaca data yang akurat dengan sensor yang tahan lama, memiliki data yang berkesinambungan atau terus menerus, dan juga sebagai EAW (*Early Warning System*) untuk industri yang memakainya. Komponen IoT yang di instalasi seperti RTU (*Remote Terminal Unit*) yang berisikan *data logger*, modem GSM, dan juga Modul GPS.

1.3.3 Mertani

PT. Merapi Tani Instrumen atau Mertani memiliki produk *Water Quality Monitoring System* (WQMS) yang dapat digunakan untuk pemantauan kualitas air irigasi, sungai, danau, kolam, hingga tangki. produk WQMS tersebut dapat memberikan informasi kualitas air secara realtime dan akurat dengan dukungan teknologi IoT. Parameter yang diukur oleh WQMS Mertani ialah pH air, suhu air, kekeruhan air, *Dissolved Oxygen* (DO) dan sebagainya. Berdasarkan parameter tersebut dapat menentukan keputusan yang tepat agar kualitas air dapat terjaga, baik untuk individu, perusahaan, pemerintahan, maupun institusi tertentu.

Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Air tanah merupakan salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan manusia untuk keperluan air minum, mencuci, mandi dan sebagainya. Seiringnya waktu kualitas air tanah menurun diakibatkan oleh limbah rumah tangga dan industri sehingga memberikan dampak buruk bagi lingkungan, ekonomi dan kesehatan manusia. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu melakukan monitoring kualitas air tanah. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi yang baik memiliki nilai standar baku mutu kekeruhan adalah 25 NTU, pH air 6,5 – 8,5 dan jumlah zat padat terlarut (TDS) maksimal 1000ppm. Berdasarkan aspek tersebut maka perlu dibuatlah sistem monitoring kualitas air tanah berbasis IoT yang dapat digunakan oleh masyarakat luas dengan biaya yang terjangkau dan juga mudah diakses dan digunakan, sehingga diharapkan untuk dapat memberikan peringatan terhadap kualitas air tanah yang berada di lingkungan sekitarnya.