

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1.Latar Belakang**

Dalam era modern saat ini, pengelolaan sumber daya air menjadi semakin krusial seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia dan perubahan iklim yang signifikan. Salah satu aspek penting dalam pengelolaan sumber daya air adalah pemantauan ketinggian air di berbagai sektor industri, baik itu untuk keperluan manufaktur, pengolahan makanan dan minuman, maupun pengolahan limbah(Marganingrum et al., 2020). Teknologi sensor yang efektif dan efisien untuk mengukur level air dengan akurasi tinggi sangat dibutuhkan dalam berbagai aplikasi industri. Pengukuran ketinggian air sering dilakukan dengan menggunakan sensor kontak, seperti pelampung atau probe konduktif, yang bersentuhan langsung dengan permukaan air. Meskipun metode ini cukup akurat, metode ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain kerusakan sensor akibat korosi, pengotoran oleh partikel-partikel yang terdapat dalam air, serta kebutuhan perawatan yang cukup tinggi(Kusumadiarti & Qodawi, 2021).

Menurut Menteri Kesehatan yang menyangkut persyaratan kesehatan lingkungan kerja pada industri pangan atau food industry, Minuman adalah zat atau bahan yang dikonsumsi manusia untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan energi tubuh, minuman adalah cairan yang digunakan untuk menjaga tubuh agar tetap tidak terhidrasi dan mungkin juga mengandung nutrisi tertentu seperti vitamin atau elektrolit(Pamukti & Juwitaningtyas, 2021). Minuman dapat berbahaya bagi kesehatan jika minuman tersebut tidak higienis. Apabila pengolahan minuman mulai dari penyiapan, pembersihan, pengolahan hingga penyajiannya tidak dilakukan dengan baik dan benar, maka dapat menimbulkan dampak negatif bagi konsumen, keracunan. Data dari Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa sekitar 29% penyebab munculnya berbagai kasus keracunan di Indonesia karena faktor higienis(Nadhiroh et al., 2023)

Penggunaan cairan dalam produksi minuman berpotensi untuk meningkatkan cita rasa tersendiri, dalam proses produksi minuman perlu dilakukan pengukuran kadar cairan minuman secara akurat dan agar produk yang dihasilkan berkualitas tinggi dan aman untuk dikonsumsi manusia. Pengukuran kadar cairan pada produk minuman memerlukan higienitas untuk menjaga keamanan minuman bebas dari kontaminasi (Ikhsan, 2022). Tak hanya benda, telapak tangan merupakan bagian yang paling sering bersentuhan dengan minuman. Seringkali kontaminasi berasal dari pembuatan minuman. Kontaminasi ini terjadi ketika memasukkan zat atau cairan ke dalam gelas kimia. Gelas sendiri merupakan wadah yang digunakan untuk melakukan proses pengadukan, pencampuran, pemanasan cairan, gelas sendiri memiliki berbagai macam bentuk dan ukuran.

Sebagai solusi alternatif, teknologi sensor water level *contactless* (tanpa kontak) mulai banyak dikembangkan dan diaplikasikan. Salah satu teknologi yang menonjol dalam bidang ini adalah penggunaan sensor kapasitif, seperti FDC1004 dari Texas Instruments. Sensor FDC1004 adalah sensor kapasitif yang mampu mengukur level cairan tanpa kontak langsung dengan medium air. Keunggulan utama dari metode ini adalah minimnya perawatan, keandalan yang lebih tinggi dalam kondisi air yang beragam, serta potensi penggunaan dalam lingkungan yang lebih ekstrem (Instrument). FDC1004 bekerja dengan mengukur perubahan kapasitansi yang terjadi akibat perubahan ketinggian air di dalam suatu wadah. Sensor ini menawarkan presisi tinggi dan stabilitas yang baik dalam berbagai kondisi lingkungan. Untuk memaksimalkan potensi sensor FDC1004 dalam pengukuran ketinggian air, diperlukan pendekatan analisis yang tepat untuk mengkalibrasi dan memproses data yang dihasilkan oleh sensor.

Salah satu metode pengukuran yang dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi pengukuran sensor FDC1004 adalah regresi linier sederhana. Metode regresi linier sederhana memungkinkan pemodelan hubungan antara variabel independen (ketinggian air) dengan variabel dependen (output sensor) untuk

menghasilkan estimasi yang lebih tepat. Selain itu, untuk mengkaji pengaruh jarak elektroda (3 cm, 5 cm, dan 7 cm) terhadap akurasi dan sensitivitas pengukuran level air. Diharapkan, pendekatan ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan akurasi dan keandalan sistem pemantauan ketinggian air, serta membuka peluang untuk aplikasi yang lebih luas di berbagai bidang industri yang memerlukan pemantauan ketinggian air secara real-time dan presisi.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, rumusan masalah yang didapatkan adalah Jarak elektroda mana yang paling optimal dalam memberikan pengaruh terbaik terhadap akurasi dan sensitivitas pengukuran level air pada gelas breaker berukuran 1000 ml dengan menggunakan sensor kapasitansi FDC1004 di antara jarak 3 cm, 5 cm, dan 7 cm, serta menguji hubungan antara ketinggian cairan (variabel  $x$ ) dan output sensor ( $y$ ) mengetahui hasil nilai koefisien korelasi ( $R$ ) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ).

### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan, yaitu menentukan jarak elektroda yang paling optimal antara 3 cm, 5 cm, dan 7 cm untuk akurasi dan sensitivitas pengukuran level air pada gelas breaker berukuran 1000 ml menggunakan sensor kapasitansi FDC1004. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan antara ketinggian cairan (variabel  $x$ ) dan output sensor (variabel  $y$ ) melalui analisis koefisien korelasi ( $R$ ) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) untuk menentukan keakuratan dan efektivitas masing-masing jarak elektroda.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dalam mengukur volume pada *beakerglass*.

- a. Membantu memudahkan dalam pemantauan ketinggian cairan yang lebih efektif dan akurat.

- b. Penelitian ini membantu dalam menentukan jarak elektroda yang paling efektif antara 3 cm, 5 cm, dan 7 cm untuk sensor kapasitansi FDC1004, sehingga meningkatkan akurasi dan sensitivitas dalam pengukuran level air. Hasilnya dapat diterapkan untuk optimasi alat ukur dalam berbagai aplikasi industri, termasuk pengolahan makanan dan minuman.

#### 1.5. Batasan Masalah

Pada batasan masalah ini sensor yang digunakan yaitu sensor converter FDC 1004 *contactless* dan beaker glass dengan volume 1000, menggunakan metode regresi linier sederhana dengan satu variabel independen dan satu variabel dependen serta software yang digunakan yaitu aplikasi *Sensing Solutions EVM GUI* dari Texas Instrument.