

# **BAB 1**

## **ANALISIS KEBUTUHAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pada Tahun 2045 nanti Indonesia akan diproyeksikan menjadi 1 dari 7 negara dengan ekonomi terbesar di dunia. Hal tersebut di latar belakang dengan usia Indonesia yang telah berumur 100 tahun kemerdekaan yakni pada tahun 2045, diprediksi bahwa jumlah penduduk nantinya akan menyentuh angka 340 juta orang dengan 180 juta orang di antaranya termasuk usia produktif yakni 15 hingga 24 tahun. Hal ini akan berdampak pada salah satu dari dua kemungkinan yakni: bonus demografi (demographic dividend) atau justru sebagai kutukan demografi (demography disease). Jendela demografi dapat menjadi bonus demografi jika profil kualitas SDM penduduk Indonesia ditingkatkan, yakni dengan melakukan akselerasi ekonomi dengan meningkatkan industri manufaktur, infrastruktur dan UMKM, karena berlimpahnya angkatan kerja. Namun jika tidak melakukan hal ini dapat pula menjadi petaka yang akan menghasilkan pengangguran massal dan menjadi beban negara jika tidak disiapkan untuk menciptakan penduduk yang SDMnya berkualitas serta memiliki produktivitas tinggi dari sekarang[1].

Satu bentuk untuk faktor untuk meningkatkan SDM berkualitas dengan produktivitas yang tinggi tentu saja, faktor kesehatan merupakan suatu hal yang penting untuk di tinjau dan dipersiapkan. Indonesia pada tahun 2021 berada di posisi ke 13 dalam hal ketahanan kesehatan global skor rata-rata sebesar 50,4 point. Indonesia berada di posisi 13 global di bawah Australia dan Kanada dan beberapa negara lainnya dengan indeks ketahanan kesehatan global sebesar 38,9, hal ini dinilai belum terlalu memuaskan sehingga diharapkan pada tahun 2022 indonesia dapat lebih meningkatkan lagi indeks ketahanan kesehatannya [2].

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan kesehatan masyarakat salah satunya adalah kualitas dan kuantitas air minum karena setidaknya 80% tubuh terdiri atas cairan (air) [2]. Namun tentunya tidak semua manusia memiliki kebutuhan air minum yang sama, hal ini tergantung pada kegiatan fisik, berat badan manusia, usia, iklim (suhu), dan juga pola makan[3], oleh karena itu setidaknya manusia harus mengkonsumsi air mineral 1 hingga 2,5 liter atau sama saja dengan 6 sampai 8 gelas sehari. Dengan minum air yang cukup dan dapat membantu tubuh dalam proses meningkatkan ketahanan tubuh dan kekuatan fisik[4].

Pada tahun 2014, air alkali mulai dipopulerkan di Indonesia dengan nama Kangen Water yang mempopulerkan adalah perusahaan bernama Enagic, Enagic membuka kantornya di Jakarta. Kangen Water di Indonesia sangat populer [5].

Untuk menciptakan air alkali digunakan proses kimiawi yakni elektrolisis air, saat elektrolisis air berlangsung maka air yang berada di sisi anoda (kutub positif) akan bersifat asam, sedangkan air yang berada di sisi katoda (kutub negatif) akan bersifat basa[6], tentunya proses elektrolisis ini dibantu dengan menggunakan karbon yang terpasang pada sisi anoda katoda yang dapat digunakan dengan aman untuk tubuh yakni arang bambu [7].

Manfaat dari air alkali yakni dipercaya dapat menyembuhkan berbagai penyakit dengan cara yang mudah dan juga murah. Tubuh membutuhkan air dengan kadar keasaman (pH) yang sehat. Air yang sehat yakni air yang memiliki pH yang netral. Air alkali memiliki pH 8 hingga 9 atau lebih dari 9. Diketahui bahwa air yang sehat untuk diminum adalah air yang memiliki pH antara 8,5 – 11,5. pH yang tinggi membuat pH pada darah juga menjadi basa, yang dipercaya mampu membuat tubuh menjadi lebih sehat [8].

Salah satu untuk menentukan air mineral yang layak dikonsumsi manusia adalah dengan melihat kandungan dari TDS (Total Dissolved Solid) dalam air. Menurut World Health Organization [9] Total Dissolved Solid adalah zat padat terlarut baik berupa ion-ion organik, senyawa yang ada dalam larutan dalam air.

Di pasar Indonesia telah tersedia varian alat untuk memproses air menjadi air alkali dengan berbagai varian harga, namun harga yang ditawarkan untuk 1 unit alat produksi dapat berkisar antara Rp.33.000.000 – Rp.48.000.000[19], sehingga kurang terjangkau bagi masyarakat umum, sehingga masyarakat umum belum juga dapat menikmati khasiat dari air alkali.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia, masyarakat Indonesia memiliki penghasilan rata-rata sebesar Rp.2.940.000 juta dengan data yang diambil terakhir pada bulan februari 2023[21], sehingga penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan alat yang memiliki harga terjangkau bagi masyarakat.

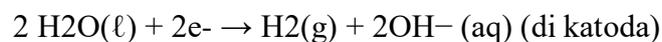
Saat ini pada perkembangan teknologi semakin berkembang dan menjadi bagian mendasar bagi kehidupan manusia untuk memudahkan tugas keseharian. Internet Of Things (IoT) didukung oleh teknologi pertukaran informasi, yang menyediakan tidak hanya komunikasi People To Machine tetapi juga Machine-To-Machine (M2M) [20]. Oleh karena itu dalam penelitian ini dirancang dengan alat

dengan sistem untuk memudahkan manusia yang berbasis IoT agar dapat mendeteksi perubahan dari nilai arus, suhu dan TDS serta dapat dikontrol dari jauh ketika tersedia jaringan internet.

## 1.2 Informasi Pendukung

Dalam menunjang kualitas SDM yang unggul perlu diketahui bahwa faktor kesehatan salah satu faktor yang sangat penting untuk diperhatikan [9], dalam menunjang faktor Kesehatan tentunya salah satu untuk memenuhinya adalah dengan memperbaiki kualitas dan kuantitas air minum hal ini dikarenakan volume air dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari total berat badannya, Beberapa organ pada tubuh manusia yang mengandung banyak air, antara lain, otak 74,5%, tulang 22%, ginjal 82,7%, otot 75,6%, dan darah 83% [11].

oleh sebab itu maka manusia harus mengkonsumsi air minum yang selain secara kuantitas harus baik, namun juga kualitas pada air yang diminum harus baik juga, salah satu air yang memiliki khasiat air alkali. Proses terjadinya air alkali menurut (Henry & Chambron (2013) menjelaskan, elektrolisis air mineral menghasilkan gas hidrogen (H<sub>2</sub>) dan ion hidroksida OH<sup>-</sup> di katode, serta gas oksigen (O<sub>2</sub>) dan proton H<sup>+</sup> di anode melalui reaksi reduksi dan oksidasi dengan persamaan reaksi yaitu :



Tegangan listrik yang diberikan menyebabkan elektron mengalir dari katode ke anode. Ketika elektron mengalir ke air alkali, membentuk disisi katode karena adanya ion hidroksida, OH<sup>-</sup>, dan kation mineral (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>). Di bagian anode terbentuk air asam karena adanya anion mineral (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) dan proton H<sup>+</sup> [12].

Dengan menggunakan arang bambu proses elektrolisis menjadi lebih cepat dalam menaikkan PH dan juga TDS, karena arang bambu dapat dijadikan elektroda superkapasitor yang dapat dengan baik menghantarkan arus listrik dan mempercepat elektrolisis[43]

Manfaat dari air alkali memiliki kandungan seperti kaya akan mineral dan ion hidrogen aktif. Dimana Ion hidrogen aktif ini dapat menghasilkan antioksidan alami yang berfungsi untuk membangkitkan energi, dan melindungi sel-sel tubuh secara optimal dari ancaman radikal bebas [13]. Menurut Dr. Damar Upahita bahwa manfaat air alkali untuk kesehatan yaitu menjaga hidrasi tubuh, menetralkan asam dalam tubuh, membantu tekanan darah dan gula darah serta menjaga kesehatan tulang [15]. Air alkali

yang telah terionisasi membuat hilangnya oksigen aktif dan juga melindungi DNA dari kerusakan oksidatif. Oksigen aktif atau radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan oksidatif yang luas untuk makromolekul biologis yang menyebabkan berbagai penyakit serta dapat mengakibatkan penuaan [14], lalu terdapat juga dari hasil elektrolisis selain air alkali yakni adalah air asam yang mengandung pH kurang dari 7, hasil dari elektrolisis dapat mengandung HCl dan HOCl yang berguna sebagai zat aktif, air ini bersifat asam sehingga dapat digunakan sebagai desinfektan yang efektif [16].

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492 tahun 2010 menyatakan standar TDS maksimum yang diperbolehkan adalah 500 mg/liter atau 500 ppm [17].

Tabel 1.1 Harga di Pasaran 1[18][19]

| PT Enagic kangen water  | Produk kemasan  |
|---|---|
|  <p>Leveluk SD 501<br/>Rp48.951.000</p> <p>Leveluk JRV<br/>Rp33.411.000</p> |  <p>Air Kesehatan   Minuman Alkali Mula Gros 1 Botol<br/>812 ml Air pH Tinggi<br/>Zat yang menyehatkan<br/><b>Rp27.500</b><br/>Detail Info Penting</p> <p>Brand Baru<br/>Berat Netto: 700 g<br/>Kategori: Air Mineral<br/>Status: Baru</p> |

### 1.3 Constraint

#### 1.3.1 Aspek Ekonomi

Produk sebelumnya yang sudah ada memiliki harga yang terbilang cukup mahal, contohnya Pada Tabel 1.1 yang memiliki harga tinggi. Dengan produk yang akan dibuat ini dari segi harga akan lebih murah dengan fungsi yang tidak jauh berbeda, diharapkan dapat terjangkau oleh masyarakat luas.

#### 1.3.2 Aspek Manufakturabilitas (manufacturability)

IoT Water Ionizer (IWI) dibuat dengan menggunakan komponen - komponen yang aman seperti halnya dengan mengganti karbon grafit menjadi arang aktif yakni arang bambu sebagai elektro yang mana arang bambu ini aman untuk dikonsumsi [43] juga secara umum komponen yang digunakan, mudah ditemui di pasaran sehingga dapat diproduksi dalam skala besar. Desain juga akan dibuat agar

dapat dengan mudah di bawa ataupun dipindahkan dan didesain dengan berat yang ringan dengan dimensi yang tidak besar dan ukuran tidak lebih dari 50 cm. Selain itu sistem pada alat ini dirancang untuk terhubung dengan perangkat pintar seperti *smartphone*, sehingga pengguna dapat dengan mudah menggunakan alat ini sesuai kebutuhan.

### 1.3.3 Aspek Keberlanjutan

Pada Tahun 2045 nanti Indonesia akan diproyeksikan menjadi 1 dari 7 negara dengan ekonomi terbesar di dunia. Hal tersebut dilatarbelakangi dengan usia Indonesia yang telah berumur 100 tahun kemerdekaan yakni pada tahun 2045, diprediksi bahwa jumlah penduduk nantinya akan menyentuh angka 340 juta orang dengan 180 juta orang di antaranya termasuk usia produktif yakni 15 hingga 24 tahun hal ini dapat dimanfaatkan Indonesia menjadi bonus demografi dengan memanfaatkan usia produktif yang begitu banyaknya untuk menunjang ekonomi tentunya dalam menunjang kualitas SDM pada usia produktif tersebut terdapat salah satu faktor yang penting yakni adalah kesehatan[2]. Dalam hal ini salah satu faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan kesehatan masyarakat salah satunya adalah kualitas dan kuantitas air minum karena setidaknya 80% tubuh terdiri atas cairan (air) [3]. Maka dari itu masyarakat membutuhkan kualitas air minum sehat untuk meningkatkan kesehatan dari air minum.

### 1.3.4 Aspek Kesehatan

Hasil yang akan dihasilkan oleh alat IoT Water Ionizer (IWI) yakni adalah Air alkali yang mana untuk menghasilkannya memerlukan proses elektrolisis, air alkali yang dihasilkan mengandung hidrogen dan juga air asam. Setelah menghasilkan yang diperoleh, manusia menggunakan air minum alkali untuk menghindarkan hidrasi tubuh, menetralkan asam dalam tubuh, mengendalikan tekanan darah dan menjaga kesehatan tulang [15].

## 1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, adapun kebutuhan – kebutuhan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

- a. Alat memiliki harga yang terjangkau
- b. Alat memiliki sistem yang terhubung dengan Internet of Things
- c. Alat dapat melakukan penghentian elektrolisis secara otomatis
- d. Alat dapat menghasilkan air yang berkualitas dan dapat dimanfaatkan.

## **1.5 Tujuan**

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan dan merancang sebuah alat IoT Water Ionizer (IWI) desain yang ringkas dan harga yang terjangkau yang menghasilkan proses elektrolisis air, dengan hasil dua jenis air, yaitu air alkali yang mengandung hidrogen dan air asam. Alat tersebut dapat memonitoring arus listrik, nilai suhu dan juga dapat mendeteksi nilai dari TDS untuk menghasilkan air alkali yang terionisasi. Lalu alat dapat mengirimkan informasi dengan akurat. Sehingga diketahui air mineral yang terelektrolisis tersebut dapat diminum dengan layak serta baik untuk kesehatan.