

# DRIMM: DRINK MIXING MACHINE UNTUK MEMBANTU PEDAGANG MINUMAN MENENTUKAN TAKARAN AIR YANG KONSISTEN

Muhammad Adam N.H<sup>1</sup>, Mohamad Nurkamal Fauzan<sup>2</sup>, Roni Habibi<sup>3</sup>, Noviana Riza<sup>4</sup>

DIV Teknik Informatika  
Politeknik Pos Indonesia  
Bandung, Indonesia

[adam.zoldyck@gmail.com](mailto:adam.zoldyck@gmail.com)<sup>1</sup>, [m.nurkamal.f@poltekpos.ac.id](mailto:m.nurkamal.f@poltekpos.ac.id)<sup>2</sup>, [ronihabibi@poltekpos.ac.id](mailto:ronihabibi@poltekpos.ac.id)<sup>3</sup>,  
[novianariza@poltekpos.ac.id](mailto:novianariza@poltekpos.ac.id)<sup>4</sup>

## Abstrak

Elektrolit merupakan salah satu dari cairan yang ada pada tubuh manusia. Elektrolit ini digunakan untuk menjaga keseimbangan cairan yang ada pada tubuh. Kekurangan elektrolit dapat mengakibatkan dehidrasi. Dehidrasi dapat diatasi dengan minum minuman yang mengandung elektrolit. Namun, minuman yang dijual oleh pedagang itu belum tentu mengandung elektrolit yang aman dikonsumsi oleh tubuh manusia, sehingga diperlukan alat untuk membantu pedagang untuk membuat minuman dengan kandungan elektrolit yang aman bagi tubuh manusia. Dari masalah tersebut, penulis membuat sebuah alat untuk mencampur minuman. Alat ini diberi nama DRIMM (*Drink Mixing Machine*). DRIMM akan memberi takaran campuran air minuman dengan takaran yang sudah diolah dengan menggunakan metode Regresi Linier Berganda. Dari hasil percobaan yang dilakukan, alat dapat membuat campuran air dengan konsentrasi elektrolit rata-rata sebesar 654 PPM. Sehingga kandungan elektrolit yang ada pada minuman tersebut sesuai dengan dosis yang aman dikonsumsi oleh tubuh. Alat ini, diharapkan dapat membantu pedagang dalam proses pembuatan minumannya. Serta membuat pedagang tidak perlu khawatir dengan kandungan elektrolit didalam minumannya.

Kata Kunci: Elektrolit, Arduino, Mikrokontroler, *Mixing*, Regresi Linier Berganda

## Abstract

*Electrolyte is one of the fluids in the human body. This electrolyte is used to maintain fluid balance in the body. Lack of electrolytes can lead to*

*dehydration. Dehydration can be overcome by drinking drinks that contain electrolytes. However, the drinks sold by traders do not necessarily contain electrolytes that are safe for consumption by the human body. So a machine to help traders to make drinks with safe electrolyte content is necessary. From these problems, the authors has made a machine for mixing drinks. This tool is named DRIMM (Drink Mixing Machine). DRIMM will provide a mixture of drinking water with a dose that has been processed using the Multiple Linear Regression method. From the results of experiments conducted, the tool can make a mixture of water with an average electrolyte concentration of 654 PPM. So that the electrolyte content in the drink is in accordance with a safe dose for consumption by the body. With this tool, it is expected to help traders in the process of making their drinks. The trader as well as the customers will no longer worry about the electrolyte content in their drinks.*

*Keywords: Electrolytes, Arduino, Microcontroller, Mixing, Multiple Linear Regression*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Elektrolit merupakan salah satu dari cairan yang ada didalam tubuh manusia [1]. Elektrolit ini digunakan untuk menjaga keseimbangan cairan yang ada didalam tubuh manusia [2]. Kekurangan elektrolit dalam tubuh manusia, menyebabkan orang tersebut merasa dehidrasi [3]. Dehidrasi dapat diatasi dengan minum minuman yang mengandung elektrolit yang cukup untuk tubuh [4]. Terdapat empat komponen

mayor elektrolit yang ada dalam tubuh manusia. Natrium (NA<sup>+</sup>), Kalium (K<sup>+</sup>), Klorida (CL<sup>-</sup>), dan Bikarbobat (HCO<sub>3</sub>). Cairan ini digunakan untuk menjaga tekanan osmosis dalam tubuh manusia [2]. Normalnya, kadar natrium dalam darah terdapat pada angka 135 - 145 milimol/liter. Untuk kadar kalium sebesar 3,5 - 5 milimol/liter. Klorida yang normal sebesar 98 - 108 milimol/liter. Dan untuk bikarbonat kadar normalnya sebanyak 22 - 30 milimol/liter [5]. Minuman tersebut dapat dibeli secara langsung kepada pedagang yang menjual minuman tersebut. Namun orang tidak mengetahui kandungan elektrolit didalam minuman yang dijual pedagang tersebut aman untuk dikonsumsi atau tidak.

Pada era perkembangan zaman yang modern ini, terdapat banyak teknologi yang dapat dimanfaatkan. Salah satu teknologi yang terkenal yaitu mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler Arduino merupakan sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open-source* [6]. Pemakaian arduino tergolong mudah dan fleksibel, cocok digunakan oleh orang yang mencoba membuat sebuah prototipe. Arduino mempunyai 16 buah Pin PWM, 16 buah Pin *Input Analog*. Sumber listrik arduino dapat berupa sambungan dari USB kabel, dan dapat pula menggunakan baterai [7]. Mikrokontroler ini sudah banyak diterapkan dalam kehidupan masyarakat. Penerapannya juga sudah banyak di berbagai bidang. Misalnya dalam bidang keamanan terdapat pintu otomatis berbasis mikrokontroler Arduino. Dalam penerapannya, arduino dihubungkan dengan sebuah *solenoid lock* untuk kunci pintunya. Untuk membuka kunci atau menutup kuncinya, menggunakan kontrol dari Android [8]. Ada pula yang menggunakan RFID sebagai kunci untuk membuka pintunya [9].

Didalam kehidupan sehari-hari pun terdapat pengaplikasian arduino. Contohnya yaitu adanya aplikasi *smart home*. Arduino digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik yang terinstall pada bagian rumah. Mulai dari lampu, alarm kebakaran, kipas angin, bahkan untuk menyiram pot tanaman [10]. Didasari oleh latar belakang tersebut. Penulis berinisiatif membuat sebuah inovasi untuk merakit sebuah mesin pencampur air mineral dengan air berasa lainnya. Alat ini nantinya diperuntukkan oleh pedagang minuman yang menjual minuman berupa campuran air mineral dengan air berasa lainnya. Alat ini diberi nama DRIMM. DRIMM merupakan singkatan dari *Drink Mixing Machine*. Alat ini berguna untuk memberi komposisi takaran minuman yang konsisten. Konsisten berarti kandungan

elektrolit yang ada didalam minuman tersebut tidak akan berbeda antara gelas pertama dan gelas kedua dan seterusnya. Alat ini akan mencampurkan air dengan air berasa yang memiliki jumlah kandungan elektrolit yang aman dikonsumsi oleh tubuh. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, alat ini menghasilkan campuran air mineral dan air perasan jeruk dengan kandungan elektrolit sebesar 654 PPM. Komponen alat ini antara lain terdapat pompa peristaltik untuk mendorong air berasa ke dalam gelas. Adapula pompa mini digunakan untuk memompa air mineral ke dalam gelas. Metode Regresi Linier Berganda diterapkan untuk mengetahui hubungan variabel air mineral (X1) dan air berasa (X2) dengan variabel kandungan elektrolit (Y). Dengan adanya alat ini, diharapkan pedagang dapat menghemat tenaga dalam proses pembuatan minumannya, serta tidak perlu khawatir dengan kandungan elektrolit yang ada didalam minuman tersebut.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan masalah yang sedang dihadapi, maka dapat dijabarkan permasalahan sebagai berikut:

1. Belum adanya alat untuk membuat campuran minuman yang mengandung elektrolit dengan takaran yang konsisten.
2. Bagaimana membuat sebuah alat untuk memudahkan pedagang minuman membuat campuran minuman.
3. Bagaimana merakit sebuah alat untuk membuat campuran minuman dengan takaran elektrolit yang konsisten.
4. Menentukan takaran elektrolit menggunakan Metode Regresi Linier Berganda pada alat.
5. Bagaimana mengetahui pengaruh variabel X1 dan variabel X2 terhadap variabel terikat Y menggunakan Metode Regresi Linier Berganda.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan identifikasi masalah, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat sebuah alat untuk membantu pedagang minuman membuat campuran minuman berelektrolit.

2. Merakit sebuah alat untuk membuat campuran minuman dengan takaran elektrolit yang konsisten.
3. Mengetahui pengaruh variabel X1 dan variabel X2 terhadap variabel terikat Y menggunakan Metode Regresi Linier Berganda.
4. Menghasilkan sebuah rumus Regresi Linier Berganda.
5. Menciptakan sebuah alat untuk membantu pedagang minuman membuat campuran minuman berelektrolit.
6. Membuat alat untuk membuat campuran minuman dengan komposisi takaran elektrolit yang konsisten.
7. Mempercepat pedagang dalam melakukan proses pembuatan minuman yang dijualnya.

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Teori Umum

#### 2.1.1 Prototyping

Prototipe didefinisikan suatu versi dari sebuah potensial yang memberikan ide bagi para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai. Proses pembuatan prototipe ini disebut *prototyping*. Dasar dari pemikiran ini adalah membuat prototipe secepat mungkin, bahkan dalam waktu semalam, lalu memperoleh umpan balik dari pengguna yang akan memungkinkan prototipe tersebut diperbaiki kembali dengan sangat cepat [11].

#### 2.1.2 Regresi Linier Berganda

Terdapat dua macam regresi linier. Regresi yang pertama yaitu Regresi Linier Sederhana, regresi ini hanya melibatkan satu variabel pengaruh. Kedua yaitu Regresi Linier Berganda, regresi ini melibatkan dua atau lebih variabel pemberi pengaruh [12].

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

**Gambar II.1: Rumus Regresi Linier Berganda**

Gambar II.1 merupakan rumus Regresi Linier Berganda. Y merupakan variable dependen atau terikat. Simbol a merupakan sebuah konstanta. Simbol b merupakan nilai dari koefisien regresi. Dan

Simbol X merupakan variabel bebas atau independen [13].

### 2.2 Perangkat Yang Digunakan

#### 2.2.1 Arduino

Arduino Uno merupakan pengendali *micro single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan perangkat lunaknya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino adalah kit mikrokontroler yang serba bisa dan sangat mudah penggunaannya. Untuk membuatnya diperlukan *chip programmer* (untuk menanamkan *bootloader* Arduino pada chip). Arduino Uno didasarkan pada Atmega328 (*datasheet*). Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 diantaranya dapat digunakan untuk output PWM), 6 input analog sebuah isolator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP header, dan mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplaynya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya [14].

#### 2.2.2 Pompa Peristaltik

Pompa Peristaltik yaitu pompa yang digunakan untuk memindahkan suatu *fluida* atau cairan dari tempat satu ke tempat yang lain [15]. Proses pemompaan pompa peristaltik berbeda dengan pompa-pompa lainnya.

Pompa peristaltik tidak bersentuhan langsung dengan cairan yang dipompanya. Carian tersebut masuk kedalam pipa kemudian ditekan oleh *roller*. Tekanan tersebut membuat cairan tersebut dapat bergerak sesuai arah putar dari *roller* [16].

#### 2.2.3 Diaphragm Pump

Diaphragm Pump digunakan untuk mengalirkan cairan ke dalam gelas. Berbeda dengan Pompa Peristaltik, *Diaphragm Pump* tidak perlu melakukan pancangan untuk hisapan awal pemakaian. *Diaphragm Pump* aman digunakan untuk pemakaian pada air [17].

## III. GAMBARAN OBYEK STUDI

### 3.1 DRIMM: *Drink Mixing Machine*

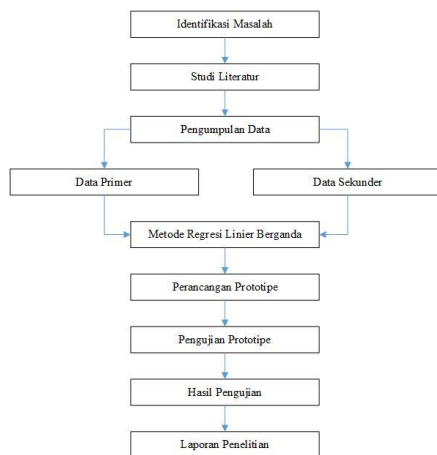
DRIMM merupakan sebuah singkatan dari *Drink Mixing Machine*. Fungsi dari alat ini yaitu digunakan

untuk mencampurkan air mineral dan air berasa dengan takaran elektrolit dalam minuman sesuai dengan dosis yang aman untuk tubuh. DRIMM dibuat menggunakan mikrokontroler arduino. Alat ini memiliki dua jenis pompa. Pompa pertama yaitu pompa peristaltik yang digunakan untuk memompa air berasa ke dalam gelas. Pompa kedua yaitu pompa mini, digunakan untuk mendorong air mineral ke dalam gelas. Metode Regresi Linier Berganda diterapkan untuk mendapatkan jumlah kandungan elektrolit yang aman dikonsumsi oleh tubuh.

## IV. METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan formula dalam penerapan penelitian, yang pada saat melakukan penelitian terdapat langkah-langkah dan hasil penelitian [19]. Metodologi penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang digunakan sebagai acuan untuk melaksanakan penelitian.



**Gambar IV.1: Diagram Alur Metodologi Penelitian**

### 4.2 Tahapan Diagram Alur Metodologi Penelitian

Penjabaran tahapan penelitian dalam gambar IV.1 diagram alur metodologi penelitian dijelaskan sebagai berikut:

#### 4.2.1 Identifikasi Masalah

Tahapan ini merupakan tahap mengumpulkan masalah yang mendasari dilakukannya sebuah penelitian, mengumpulkan bukti-bukti yang menjadi latar belakang masalah sehingga penelitian tersebut sangat perlu untuk dilaksanakan. Memotivasi peneliti dan audien untuk mencari solusi dan menerima hasil

dan membantu memahami alasan yang terkait dengan penelitian masalah [19].

#### 4.2.2 Studi Literatur

Tahapan ini merupakan tahap mencari referensi-referensi yang digunakan sebagai bahan rujukan penelitian. Referensi yang dipakai berupa jurnal nasional maupun internasional dan buku. Topik yang terdapat pada jurnal dan buku harus sesuai dengan topik dari penelitian yang dilakukan.

#### 4.2.3 Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan tahap untuk mengumpulkan data-data yang akan dipakai pada penelitian. Terdapat dua jenis data yang dipakai. Data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang secara langsung didapatkan oleh peneliti melalui cara-cara tertentu. Data sekunder merupakan data yang didapatkan melalui data yang sudah ada. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa data hasil eksperimen sampel minuman yang sudah dibeli. Sedangkan data sekunder menggunakan data yang sudah ada dari Kementerian Republik Indonesia.

#### 4.2.4 Metode Regresi Linier Berganda

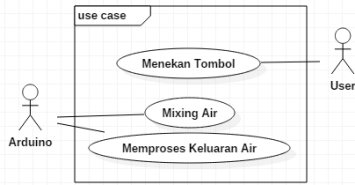
Tahapan ini merupakan tahap untuk melakukan perhitungan data yang telah diperoleh menggunakan metode Regresi Linier Berganda. Regresi Linier Berganda merupakan regresi yang memiliki dua atau lebih variabel pengaruh [12]. Regresi Linier Berganda digunakan untuk mengetahui ada atau tidak hubungan antara variabel bebas ( $x_1$ ) dan variabel bebas lainnya ( $x_2$ ) terhadap variabel terikat ( $y$ ) [13]. Dalam penelitian ini, variabel bebas ( $x_1$ ) merupakan air mineral. Variabel bebas lainnya ( $x_2$ ) merupakan air berasa. Dan variabel terikatnya ( $y$ ) yaitu jumlah kandungan elektrolit. Metode Regresi Linier Berganda juga digunakan untuk meramalkan apabila terdapat perubahan dari variabel  $x_1$  dan  $x_2$ .

#### 4.2.5 Perancangan Prototipe

Tahapan ini merupakan tahap prototipe dirancang menggunakan UML (*Unified Modeling Language*).

##### 4.2.5.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* menunjukkan hubungan antara Aktor dengan Relasinya. Berikut *use case diagram* yang menggambarkan secara umum alat yang dibuat.



Gambar IV.2: Use Case Diagram Alat

4.2.5.2 Scenario Use Case

Setiap *use case diagram*, diberikan sebuah skenario untuk menjelaskan detail interaksi yang ada didalamnya. Berikut beberapa skenario yang ada dalam *use case diagram*.

<b>Identifikasi</b>	
<b>Nama</b>	User Menekan Tombol
<b>Tujuan</b>	Untuk memerintahkan alat memompa air ke dalam gelas.
<b>Aktor</b>	User
<b>Kondisi Awal</b>	Alat dalam keadaan <i>standby</i>
<b>Aksi Aktor</b>	Reaksi Alat
User menekan tombol memberi perintah kepada Arduino untuk memompa air ke dalam gelas.	Menerima sinyal perintah dan kemudian mulai melakukan eksekusi perintah.
<b>Kondisi Akhir</b>	Alat mulai memompa air ke dalam gelas.

Gambar IV.3: Scenario Use Case User Menekan Tombol

<b>Identifikasi</b>	
<b>Nama</b>	Arduino Memproses Keluaran Air
<b>Tujuan</b>	Arduino dapat memproses kapasitas air yang dikeluarkan.
<b>Aktor</b>	Arduino
<b>Kondisi Awal</b>	User menekan tombol
<b>Aksi Aktor</b>	Reaksi Alat
Arduino mulai melakukan proses kapasitas air yang keluar.	Alat mulai memompa air ke dalam gelas.
<b>Kondisi Akhir</b>	Alat memompa air ke dalam gelas.

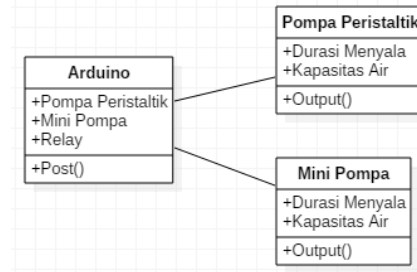
Gambar IV.4: Scenario Use Case Mixing Air

<b>Identifikasi</b>	
<b>Nama</b>	Mixing Air
<b>Tujuan</b>	Mencampurkan air mineral dengan air berasa.
<b>Aktor</b>	Hardware
<b>Kondisi Awal</b>	
<b>Aksi Aktor</b>	Reaksi Alat
Arduino mengirimkan perintah memasukkan air kedalam gelas.	Alat mulai memompa air mineral dan air berasa ke dalam gelas.
<b>Kondisi Akhir</b>	Air tercampur didalam gelas.

Gambar IV.5: Scenario Use Case Memproses Keluaran Air

4.2.5.3 Class Diagram

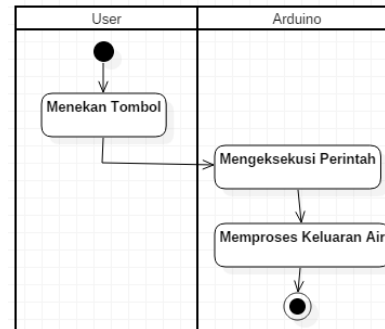
*Class diagram* digunakan untuk menghubungkan class-class yang ada pada sistem alat. Class diagram menggambarkan struktur statik dari sebuah sistem alat.



Gambar IV.6: Class Diagram

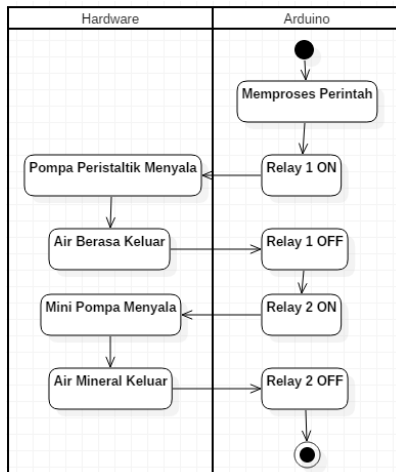
4.2.5.4 Activity Diagram

*Activity diagram* memodelkan aliran kerja atau *workflow* dari urutan aktivitas pada *use case diagram* yang telah dibuat.



Gambar IV.7: Activity Diagram User Menekan Tombol

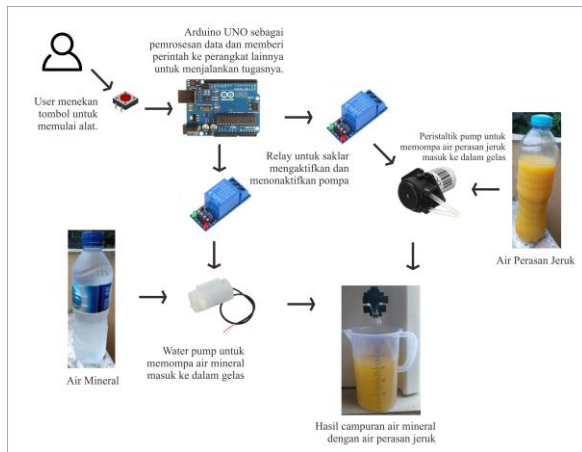




Gambar IV.8: Activity Diagram Mixing Air

#### 4.2.5.5 Arsitektur Prototipe

Arsitektur prototipe menjelaskan tentang hubungan antara tiap-tiap komponen yang dipakai dalam rangkaian alat prototipe. Arsitektur *prototype* dijelaskan pada gambar IV.9. Digambarkan dari awal user menekan tombol sampai pada hasil akhir berupa campuran air mineral dengan air perasan jeruk.

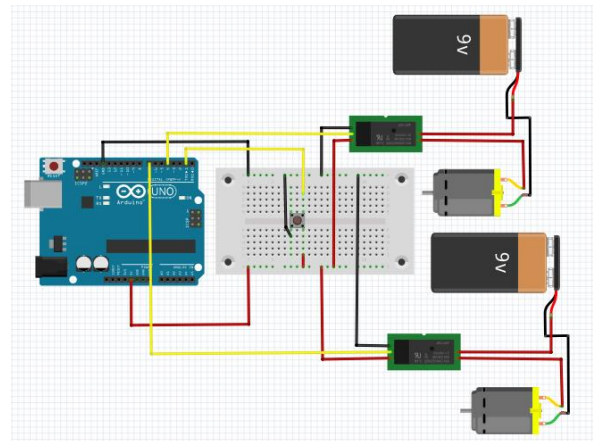


Gambar IV.9: Arsitektur Prototipe DRIMM

#### 4.2.5.6 Skematik Pengkabelan Prototipe

Skematik pengkabelan prototipe dirancang menggunakan *software Fritzing*. Setiap pin dihubungkan sesuai dengan tempatnya masing-masing. Pada gambar V.1, relay digunakan untuk menghubungkan kabel Positif (+) dari baterai ke pompa. Karena pompa yang digunakan bekerja pada voltase 6-12V, maka baterai 9V digunakan. Tutorial perakitan komponen:

1. Siapkan alat dan bahan (Arduino UNO, 2 buah relay, pompa peristaltik, pompa air, 2 buah baterai, 1 buah tombol, dan sejumlah kabel jumper).
2. Hubungkan tombol dengan arduino pada pin 1 arduino. Tombol juga dihubungkan dengan pin GND dan VCC 5V.
3. Hubungkan pin VCC relay 1 ke VCC 5V yang ada pada arduino.
4. Hubungkan pin GDN relay 1 ke GDN pada arduino.
5. Hubungkan pin IN relay 1 ke pin nomor 4 pada arduino.
6. Hubungkan baterai dengan relay 1 pada pin NC.
7. Hubungkan pompa peristaltik dengan pin NO pada relay 1.
8. Lakukan langkah yang sama untuk relay 2.
9. Hubungkan pin VCC relay 2 ke VCC 5V arduino.
10. Hubungkan pin GDN relay 2 ke GDN pada arduino.
11. Hubungkan pin IN relay 2 ke pin nomor 7 pada arduino.
12. Hubungkan baterai dengan relay 2 pada pin NC.
13. Hubungkan pompa peristaltik dengan pin NO pada relay 2.



Gambar IV.10: Skematik Pengkabelan Prototype

#### 4.2.6 Pengujian Prototipe

Tahapan ini merupakan tahap untuk melakukan uji coba terhadap prototipe yang telah dirancang. Tahap ini bertujuan supaya rancangan alat yang telah

dibuat sesuai dengan perancangan awal. Tahap ini berupa eksperimen *trial and error* untuk mendapatkan nilai yang diinginkan.

#### 4.2.7 Hasil Pengujian

Tahapan ini merupakan tahap untuk melakukan pembahasan terhadap pengujian yang telah dilakukan. Tahap ini menentukan apakah prototipe yang telah dibuat mampu menyelesaikan masalah yang telah ditentukan atau belum mampu untuk menyelesaikannya. Setelah dilaksanakan tahap ini, peneliti dapat memutuskan apakah akan melanjutkan penelitian atau kembali ke langkah ketiga untuk memperbaiki dan atau meningkatkan efektifitas dari penelitian.

#### 4.2.8 Laporan Penelitian

Tahapan terakhir yaitu mengkomunikasikan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Komunikasi ini dapat berupa dalam beberapa bentuk, contohnya lewat laporan atau bentuk lisan berupa presentasi. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat mengatasi permasalahan yang ada.

### V. PENGUJIAN DAN HASIL

#### 5.1 Pengujian

##### 5.1.1 Pengujian Metode

Metode Regresi Linier Berganda pada penelitian ini digunakan untuk:

1. Membuat persamaan matematika regresi berganda yang nantinya dapat diterapkan pada alat.
2. Menguji hubungan antara variabel X1 dengan variabel dependen Y.
3. Menguji hubungan antara variabel X2 dengan variabel dependen Y.
4. Menguji seluruh variabel independen terhadap variabel dependen.
5. Mengukur besarnya kontribusi seluruh variabel independen terhadap variable dependen.

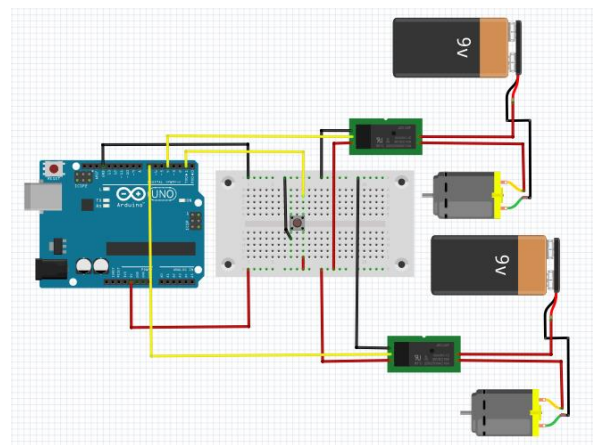
Pengujian metode Regresi Linier Berganda menggunakan bantuan aplikasi MS Excel. Data eksperimen yang telah diperoleh, tabel V.1, dimasukkan ke dalam Excel. Dengan menggunakan menu Data Analysis, memunculkan pilihan regresi. Memasukkan nilai dependennya, dan indendennya, MS Excel memproses hasil dari regresi data tersebut.

**Tabel V.1: Tabel Data Eksperimen**

No	X1(ml)	X2(ml)	Y(ppm)
1	300	75	645
2	400	100	699
3	250	190	1040
4	450	190	847
5	200	50	654
6	250	100	801
7	350	190	961

##### 5.1.2 Pengujian Alat

Pada proses pengujian alat, terlebih dahulu komponen-komponen dari *prototype* dirakit terlebih dahulu. Setiap kabel dihubungkan dengan pin-pin yang terdapat pada arduino sesuai dengan perancangan yang telah ditentukan. Setelah proses perakitan, arduino diberi *skript program* melalui *software* Arduino IDE. Alat kemudian masuk kedalam proses pengujian. Pengujian alat ini dilakukan dengan melakukan uji coba menggunakan air mineral dan air perasan jeruk. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa kali percobaan, guna untuk mendapatkan kadar elektrolit yang sesuai. Percobaan dilakukan dengan mengganti-ganti angka delay pada *skript software* Arduino IDE. Setiap percobaan yang dilakukan, hasil campuran air mineral dengan air perasan jeruk diuji dengan TDS Meter. Cara kerja dari alat ini yaitu; Ketika tombol ditekan oleh user, rotor menyala dan membuat kipas pada rotor berputar. Perputaran kipas inilah yang membuat air mengalir kedalam pipa. Begitu pula dengan pompa peristaltik, pompa peristaltic menyedot air perasan jeruk dari wadah kemudian meyalurkannya kedalam gelas.



**Gambar V.1: Skematik Kabel Prototype**

#### 5.2 Hasil

##### 5.2.1 Hasil Pengujian Metode

SUMMARY OUTPUT								
<b>Regression Statistics</b>								
Multiple R	0.985894805							
R Square	0.971988567							
Adjusted R Square	0.95798285							
Standard Error	31.41822549							
Observations	7							
<b>ANOVA</b>								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	2	137009.009	68504.5045	69.39942	0.00078464			
Residual	4	3948.419573	987.1048932					
Total	6	140957.4286						
<b>Coefficients</b>								
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	687.9587754	46.78040062	14.70613262	0.000124	558.0795611	817.8418988	558.0795611	817.8418988
X Variable 1	-0.776043225	0.162583079	-4.77321028	0.008819	-1.22744622	-0.32464023	-1.22744622	-0.32464023
X Variable 2	2.836406332	0.241615592	11.73933482	0.000301	2.165573904	3.507238759	2.165573904	3.507238759

**Gambar V.2: Hasil Pengujian Data Eksperimen**

Hasil pengujian metode regresi linier berganda menggunakan MS Excel, dapat dilihat pada gambar V.2.

### 5.2.1.1 Membuat Persamaan Regresi

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	687.9587754	46.78040062	14.70613262	0.000124
X Variable 1	-0.776043225	0.162583079	-4.77321028	0.008819
X Variable 2	2.836406332	0.241615592	11.73933482	0.000301

**Gambar V.3: Tabel Coefficients**

Setelah mendapatkan hasil regresi pada MS Excel, untuk membuat persamaan regresi, harus melihat gambar tabel *coefficients*. Dalam tabel tersebut kolom *Coefficients* yang digunakan untuk membuat persamaan regresi.

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

**Gambar V.4: Rumus Regresi Linier Berganda**

Dengan memasukkan angka yang ada pada kolom *Coefficients* kedalam rumus regresi linier, gambar V.4. Diperoleh konstanta (a) adalah 687,96. koefisien b1 adalah -0,78. Koefisien b2 adalah 2,84. Sehingga rumus regresi yang didapat menjadi seperti pada gambar VI.1

$$Y = 687,96 - 0,78X_1 + 2,84X_2$$

**Gambar V.5: Persamaan Baru Regresi Linier Berganda**

### 5.2.1.2 Hubungan Variabel X1 dan Y

Melihat pada gambar V.3, untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara variabel X1 dan Y perlu memperhatikan kolom paling kanan yaitu *P-value*. Jika nilai dari *P-value* lebih kecil dari nilai 0,05 maka terdapat pengaruh antara variabel X1 dan Y. Pada tabel, nilai *P-value* dari variabel X1 adalah 0,008819 yang nilainya lebih kecil daripada 0,05. Hal ini

membuktikan bahwa terdapat pengaruh antara variable X1 dan Y.

### 5.2.1.3 Hubungan Variabel X2 dan Y

Sama halnya dengan mencari hubungan variabel X1 dan Y, variabel X2 pun dilakukan dengan cara yang sama. Apabila nilai dari *P-value* lebih kecil dari 0,05, maka terdapat pengaruh antara variabel X2 dan Y. Pada tabel, nilai *P-value* dari variable X2 adalah 0,000301 yang nilainya lebih kecil daripada 0,05. Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh antara variabel X2 dan Y.

### 5.2.1.4 Hubungan Bersama Variabel X1 dan X2 Terhadap Y

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	2	137009.009	68504.5045	69.39942	0.00078464
Residual	4	3948.419573	987.1048932		
Total	6	140957.4286			

**Gambar V.6: Tabel ANNOVA**

Untuk mengetahui hubungan bersama variabel X1 dan X2 terhadap Y, harus memperhatikan gambar tabel V.6. Hampir sama caranya dengan mencari hubungan antar variabel, untuk mencari hubungan bersama ini melihat kolom *Significance F*. Jika nilai dari kolom *Significance F* kurang dari 0,05, maka terdapat pengaruh bersama variabel X1 dan X2 terhadap Y. Nilai *Significance F* pada tabel adalah 0,00078464, yang nilainya lebih kecil dari 0,05. Berarti terdapat hubungan bersama antara variabel X1 dan X2 terhadap Y.

### 5.2.1.5 Kontribusi Variabel Independen Terhadap Variabel Dependen

SUMMARY OUTPUT	
<b>Regression Statistics</b>	
Multiple R	0.985894805
R Square	0.971988567
Adjusted R Square	0.95798285
Standard Error	31.41822549
Observations	7

**Gambar V.7: Tabel Summary Output**

Besarnya kontribusi variabel independen terhadap variabel dependen biasanya dinyatakan dalam persentase. Nilai besarnya kontribusi dapat dilihat pada table *Summary Output*. Pada gambar V.7,



kontribusi variabel dinyatakan dengan besarnya *R Square* yang dijadikan persentasi. Dalam hal ini berarti kontribusi variable independen terhadap variabel dependen sebesar 97,2 persen.

### 5.2.2 Hasil Pengujian Alat



**Gambar V.8: Hasil Keluaran Pompa Peristaltik**

Hasil dari pengujian alat dari pengujian yang dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik. Gambar V.8 menunjukkan bahwa pompa peristaltik dapat memompa air perasan jeruk sebanyak 70 ml. Kemudian ditambah dengan pompa air yang dapat memompa air mineral sebanyak 300 ml dalam waktu 10 detik.



**Gambar V.9: Hasil Akhir Minuman**

Setelah alat selesai bekerja, minuman yang sudah dibuat kemudian dites menggunakan TDS Meter. Hasil TDS Meter menunjukkan angka 654 PPM. Sehingga setiap kali alat tersebut membuat minuman, kandungan elektrolit yang terdapat pada minuman tersebut sebesar 654 PPM.



**Gambar V.10: Pembacaan Kandungan Elektrolit Pada TDS Meter**

## VI. KESIMPULAN

### 6.1 Kesimpulan Masalah

Kesimpulan dari masalah yang diangkat yaitu:

1. Menciptakan alat untuk membantu pedagang minuman membuat campuran minuman berelektrolit.
2. Alat dapat membuat minuman dengan takaran elektrolit yang konsisten atau tidak berubah-ubah dengan kandungan elektrolit pada angka 654 PPM setiap gelasannya.

### 6.2 Kesimpulan Metode

Kesimpulan dari metode regresi linier berganda yaitu:

1. Menghasilkan rumus regresi linier berganda dengan menggunakan data yang telah diuji.

$$Y = 687,96 - 0,78X_1 + 2,84X_2$$

**Gambar VI.1: Rumus Regresi Linier Berganda**

2. Variabel  $X_1$  berpengaruh negatif terhadap variabel  $Y$ .
3. Variabel  $X_2$  berpengaruh positif terhadap variabel  $Y$ .
4. Variabel independen  $X_1$  dan  $X_2$ , keduanya berpengaruh terhadap variabel dependen  $Y$ .
5. Kontribusi dari variabel independen terhadap variabel dependen sebesar 97,2 persen.

### 6.3 Kesimpulan Pengujian

Kesimpulan dari alat yang telah dibuat yaitu:

1. Pompa peristaltik dapat bekerja dengan memompa air perasan jeruk sebanyak 70 ml dalam waktu 60 detik.

2. Pompa air dapat bekerja memompa air mineral sebanyak 300 ml dalam waktu 10 detik.

3. Hasil test TDS Meter pada campuran minuman yang telah dibuat menyatakan kandungan elektrolit yang terkandung sebesar 654 PPM.

## VII. DISKUSI

Alat ini masih jauh dari kata sempurna. Masih terdapat beberapa bagian yang harus diperbaiki lebih dalam. Alat ini juga masih tergolong susah untuk digunakan, dikarenakan untuk mengganti jumlah takaran air yang keluar harus merubah script yang ada pada Arduinonya. Belum ada sebuah kontroller untuk merubah-ubah jumlah takaran air yang keluar. Tangki air yang digunakan hanya dapat menampung kurang lebih 700 ml air. 700 ml hanya cukup untuk mengisi maksimal 2 buah gelas minuman. Maka dari itu perlunya improvisasi pada bagian tangki air. Power untuk pompa peristaltik harus dinaikkan voltasenya. Pada penelitian ini menggunakan baterai 9V yang masih kurang untuk menopang pompa apabila pompa bekerja optimal pada tegangan 12V.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. M. Wilson, "Keseimbangan cairan dan elektrolit serta penilaiannya," dalam: *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit, Edisi ke-4, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta*, pp. 283-301, 1995.
- [2] R. Yaswir and I. Ferawati, "Fisiologi dan gangguan keseimbangan natrium, kalium dan klorida serta pemeriksaan laboratorium," *Jurnal Kesehatan Andalas*, vol. 1, no. 2, 2012.
- [3] A. Tamsuri, "Klien gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit." EGC, 2009.
- [4] P. A. Buwana, B. Widjasena, and S. Suroto, "Pengaruh pemberian air kelapa muda (cocos nucifera) terhadap kelelahan kerja pada nelayan di tambak mulyo semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, vol. 4, no. 1, pp. 350-358, 2016.
- [5] dr. Kevin Adrian, "Mengenal berbagai elektrolit dalam tubuh," 2017.
- [6] J. Arifin, L. N. Zulita et al., "Perancangan murottal otomatis menggunakan mikrokontroller arduino mega 2560," *Jurnal Media Infotama*, vol. 12, no. 1, 2016.
- [7] I. Oktariawan et al., "Pembuatan sistem otomasi dispenser menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, vol. 1, no. 2, 2013.
- [8] L. Kamelia, S. A. Noorhassan, M. Sanjaya, and W. E. Mulyana, "Doorautomation system using bluetooth-based android for mobile phone," *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 9, no. 10, pp. 1759-1762, 2014.
- [9] S. Nath, P. Banerjee, R. N. Biswas, S. K. Mitra, and M. K. Naskar, "Arduino based door unlocking system with real time control," in *2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)*. IEEE, 2016, pp. 358-362.
- [10] S. Gunpath, A. P. Murdan, and V. Oree, "Design and implementation of a low-cost arduino-based smart home system," in *2017 IEEE 9th International Conference on Communication Software and Networks (ICCSN)*. IEEE, 2017, pp. 1491-1495.
- [11] R. McLeod, "Sistem informasi manajemen jilid 1," *Edisi Ketujuh. Alih Bahasa: Hendra Teguh. Jakarta: PT Prehallindo*, 2001.
- [12] S. Susanto and D. Suryadi, "Pengantar data mining: mengagali pengetahuan dari bongkahan data," 2010.
- [13] R. Rosmiati, D. T. S. Junias, and M. Munawar, "Sikap, motivasi, dan minat berwirausaha mahasiswa," *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, vol. 17, no. 1, pp. 21-30, 2015.
- [14] H. Santoso, *Panduan praktis Arduino untuk pemula*. ELANGSAKTI. com, 2015, vol. 1.
- [15] M. Riza et al., "Rancang bangun pompa peristaltik dengan mekanisme penggerak manual," 2018.
- [16] L. E. Maryanto, B. Basyirun, and S. Anis, "Pengaruh diameter roller terhadap debit pompa peristaltik," *Saintekno: Jurnal Sains*

- 
- dan Teknologi*, vol. 16, no. 1, pp. 65-72, 2018.
- [17] K. Itahara, "Diaphragm pump," May 17 2016, uS Patent 9,341,176.
- [18] M. K. RI, "Keputusan menteri kesehatan ri nomor 907/menkes/sk/vii/2002 tentang syarat-syarat pengawasan kualitas air minum-[peraturan]," 2002.
- [19] K. Peffers, T. Tuunanen, M. A. Rothenberger, and S. Chatterjee, "A design science research methodology for information systems research," *Journal of management information systems*, vol. 24, no. 3, pp. 45-77, 2007.