

## Membuat Alat Pendeteksi Susu Sapi dan Susu Kedelei Berbasis Arduino

**Jufrizel\*<sup>1</sup>, M.Afif Izzaty<sup>2</sup>, Weni Puji Hastuti<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sain Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Riau

\*e-mail: jufrizel@uin-suska.ac.id<sup>1</sup>, m.afif.izzaty@uin-suska.ac.id<sup>2</sup>, weni.puji.hastuti@uin-suska.ac.id<sup>3</sup>

### **Abstract**

*Milk is a white-colored fluid produced by mammalian and human mammary glands. Soy milk is one of the soybean processed products obtained by grinding soybeans that are mixed with water then filtered and heated. One indicator of milk worth drinking is the pH value of the milk. PH of fresh cow's milk is worth drinking according to SNI 3141.1:2011 in the range of 6.3 – 6.8. While soy milk pH is worth drinking according to SNI 01-3830-1995 in the range of 6.5 – 7.0. There is a measured milk type selection button, which is a green button for cow's milk and the yellow button for soy milk and the red button to start the measurement. PH detectors in fresh cow's milk and soy milk are carried out using a 1061 cent pH sensor that can supply pH from 0 – 14 with a 0-5V output voltage. While the milk temperature readings are used LM35 sensors with 10mV/0C sensitivity. PH sensor output voltage and temperature sensor are converted into digital data by ADC. If the pH obtained in the range of SNI displayed in the LCD of milk is feasible, conversely if the pH is smaller or larger than the reference limitation of SNI then in the display on the LCD milk is not feasible. The tool also displays the pH value and the temperature value of the measured milk*

**Keywords:** mammalian, soy milk, sensor of pH1061, temperature sensor of LM35, ADC, LCD

### **Abstrak**

*Susu adalah cairan yang berwarna putih yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia dan manusia. Susu kedelai berasal dari olahan kedelai yang diperoleh dengan menggiling kedelai yang dicampur air kemudian disaring dan dipanaskan. Salah satu indikator susu layak minum adalah nilai pH susu yang menurut SNI 3141.1:2011 dalam rentang 6,3–6,8. Sedangkan pH susu kedelai layak minum menurut SNI 01-3830-1995 dalam rentang 6,5–7,0. Tersedia beberapa tombol yang dibuat, yaitu tombol hijau untuk susu sapi segar dan tombol kuning untuk susu kedelai dan tombol merah untuk memulai pengukuran. Pendeteksi nilai pH susu sapi segar dan susu kedelai menggunakan sensor pH 1061 yang dapat mendeteksi pH dari 0–14 dengan tegangan keluaran 0-5V. Sedangkan pembacaan suhu susu menggunakan sensor LM35 dengan sensitivitas 10mV / 0C. Tegangan keluaran sensor pH dan sensor suhu akan diubah menjadi data digital oleh ADC. Hasil dari sensor pH dan sensor suhu dari kedua susu tersebut akan ditampilkan di LCD untuk menentukan kelayakan susu tersebut untuk dikonsumsi.*

**Kata kunci:** Susu sapi, susu kedelei, sensor pH1061, sensor suhu LM35, ADC, LCD

## **1. PENDAHULUAN**

Dalam Winarno, F.G mengatakan bahwa susu adalah cairan yang berwarna putih yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia dan manusia. Air susu adalah bahan minuman yang sangat bergizi bagi manusia karena komposisinya yang ideal dan mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Susu dapat dikonsumsi dalam bentuk susu segar dan juga dapat dalam bentuk olahan. Menurut SNI No. 3144.1: 2011 tentang syarat mutu susu segar, susu segar yang baik untuk dikonsumsi harus memenuhi persyaratan dalam hal kandungan gizi dan juga keamanan pangan. Muhtadi, T.R. dan Sugiyono mengatakan bahwa untuk memperoleh susu segar yang baik, maka semua usaha harus ditujukan untuk memperkecil jumlah bakteri yang ada pada susu dengan memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas susu tersebut misalnya sanitasi, kebersihan kandang, kondisi kebersihan alat pemerahan maupun pegawai yang melakukan serta suhu penyimpanan. Susu akan mempunyai ciri tertentu ketika sudah menjadi basi atau tidak layak dikonsumsi diantaranya kandungan susu akan terpisah antara lapisan atas dan bawah selain itu aroma susu akan berubah menjadi lebih asam dan semakin lama akan mengalami perubahan warna.

Dalam SNI 3141.1:2011, banyak cara untuk mengetahui kondisi susu cair, diantaranya dengan merasakan, mencium aroma, atau bahkan hanya melihat kondisi cairan tersebut. Seperti halnya cairan yang menjadi masukan pada penelitian ini adalah susu sapi dan susu kedelai. Susu sapi merupakan bahan makanan yang baik untuk manusia dan juga untuk bakteri. Bakteri yang mengontaminasi susu dalam waktu singkat akan berkembang biak mencapai jumlah yang banyak sehingga jumlah kasus infeksi dengan perantara susu sapi segar cukup tinggi. Dan dalam SNI 01-3830-1995, susu kedelai merupakan produk hasil olahan ekstrak dari bahan biji kedelai. Pembuatan susu kedelai dilakukan dengan merendam biji kedelai dalam air dan kemudian menggiling biji kedelai. Hasil penggilingan disaring, dimasak dengan penambahan gula dan esen atau cita rasa. Hasil pengolahan ini menghasilkan cairan berwarna putih seperti susu yang disebut dengan susu kedelai.

Berdasarkan data wawancara dari pabrik susu sapi yang terletak di Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang, Kabupaten Limapuluh Kota, Sumatera Barat. Kelompok tani ini pada bulan Agustus 2019 mempunyai anggota 10 orang dan memiliki 15 ekor sapi perah produktif dengan rata-rata produksi susu segar 10 liter/ekor/hari. Kelompok tani ini memberlakukan jadwal pekerjaan secara bergantian perharinya dengan tugas mencari pakan ternak dan pemerah susu sapi yang dilakukan dua kali sehari pagi dan sore, dengan sistem secara bergantian menyebabkan setiap anggota harus menguasai setiap pekerjaan dalam pengelolaan usaha ini. Sedangkan pabrik susu kedelai CV. Pelangi yang terletak di jalan Jendral Labuh Baru Kecamatan Payung Sekaki, Pekanbaru, Riau, merupakan produsen susu kedelai setiap harinya mengolah 100 Kg kedelai. Pada pabrik susu kedelai ini membutuhkan tenaga kerja 5 orang untuk memproduksi dengan dua produksi yaitu produksi susu kedelai dan produksi tahu.

Memberikan penilaian yang cukup akurat terhadap mutu susu apakah layak konsumsi atau tidak dapat dilakukan dengan mengukur kadar asam susu tersebut. Menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) 3141.1:2011 syarat mutu susu sapi segar mempunyai pH 6.3 – 6.8 dan untuk susu kedelai menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-3830-1995 mempunyai pH 6,5 sampai dengan 7,0. Menurut Nur Baity Sitorus dalam penelitiannya mengatakan agar dapat diketahuinya nilai pH dan temperatur susu secara elektronik diperlukan sensor pH dan sensor suhu. Nilai pH dan suhu hasil pembacaan ditampilkan pada suatu penampil LCD. Sensor dan penampil dikendalikan oleh suatu pengolah yaitu papan arduino dengan mikrokontroler sebagai pengolah utama, dengan diketahui informasi nilai pH dan suhu susu oleh alat ini diharapkan pekerja pada pabrik susu sapi dan susu kedelai dapat mengambil keputusan yang lebih akurat dalam menindak lanjuti susu yang ditanganinya.

Dalam pengaplikasian alat ini, susu yang digunakan akan berfungsi sebagai input atau masukan. Kemudian input akan diterima oleh sensor pH yang berfungsi untuk mendeteksi keasaman dari objek masukan tersebut. Input juga akan diterima oleh sensor suhu yang berfungsi untuk mengetahui berapa suhu susu ketika susu dalam keadaan segar dan suhu susu dalam keadaan basi. Kemudian sensor pH dan sensor suhu akan mengirimkan data ke arduino yang akan diolah dan diproses menjadi output. Output yang dihasilkan dari data yang diterima sensor pH dan sensor suhu akan ditampilkan pada lcd. Pada sensor pH informasi yang dihasilkan akan ditampilkan pada layar lcd yang mana lcd akan menampilkan sifat susu yaitu "Layak" dengan kriteria pH 6,3 sampai dengan 6,8 atau "Tidak Layak" dengan kriteria pH dibawah 6,3. Sedangkan masukan yang diterima oleh sensor suhu juga akan ditampilkan dalam layar lcd yang mana informasi yang dihasilkan berupa besaran derajat dari susu dengan satuan celcius.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sebuah alat yang mampu mendeteksi antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai.
2. Bagaimana membedakan antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai menggunakan sensor ph dan sensor suhu.

3. Bagaimana peletakan sensor ph dan sensor suhu pada posisi yang benar sehingga mendapatkan nilai yang akurat.

### 1.3 Tujuan Kegiatan

Adapun tujuan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu merancang sebuah alat yang mendeteksi antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai.
2. Agar masyarakat bisa membedakan antara susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai menggunakan sensor ph dan sensor suhu.
3. Mengetahui peletakan sensor ph dan sensor suhu pada posisi yang benar sehingga mendapatkan nilai yang akurat.

### 1.5 Manfaat Kegiatan

Manfaat dari kegiatan ini adalah:

1. Memberikan manfaat bagi pabrik susu sapi dan pabrik susu kedelai untuk meminimalkan kerugian ekonomi berupa pembuangan susu yang layak konsumsi dan kesalahan dalam menjual susu yang tidak layak konsumsi.
2. Memberikan kepastian ke masyarakat tentang kesegaran susu dengan menggunakan sebuah sarana yang akan memberikan informasi yang valid.
3. Untuk mengetahui seberapa lama ketahanan susu sapi dan susu kedelai yang baik untuk dikonsumsi oleh masyarakat luas.

Adapun penelitian yang dilakukan Nur Baity Sitorus dengan judul "Pendeteksian pH Air Menggunakan Sensor pH Meter V1.1 Berbasis Arduino Nano" menggunakan sensor pH V1.1 sebagai masukan dengan arduino sebagai pengolah utama dan LCD 16x2 sebagai interface keluaran. Penelitian ini ditujukan untuk membuat suatu alat yang diharapkan dapat menyediakan informasi pH dari objek yang diuji. Pengujian alat ini dilakukan pada beberapa media disertai dengan alat pembanding yaitu sebuah pembaca pH standar. Hasil pengujian pH terendah didapat dari pengujian larutan Air jeruk + Air PAM + kapur Dolomid dengan hasil, pembacaan pH alat yang dibuat 2.6 sedangkan hasil pembacaan alat pembanding pH standar 2.8 dengan tegangan keluaran sensor pH V1.1 0.56V. Dan hasil pengujian tertinggi didapat dari pengujian kapur Dolomid 12 gram dengan hasil, pembacaan pH alat yang dibuat 7.0 sedangkan hasil pembacaan alat pembanding pH alat standar 7.1 dengan tegangan keluaran sensor pH V1.1 2.12V.

Muchamad Ngafifuddin dengan judul "Rancang Bangun pH Meter Dengan Sensor E-201C Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Diterapkan Pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X" Alat ini digunakan untuk mengukur konsentrasi (pH) larutan fixer mesin cuci film radiografi secara otomatis. Dari hasil pengujian sensor pH E-201C didapat karakteristik sensitivitas sensor 46,2 mV / pH pada suhu 28°C. Karakteristik lainnya adalah tegangan keluaran sensor E-201C bernilai positif pada pengukuran larutan asam (pH < 7), nol volt pada larutan netral (pH = 7) dan bernilai negatif pada pengukuran larutan basa (pH > 7). Rentang pengukuran terendah pada pH 1.6 dan tertinggi pada pH 11.

Nugroho Tri Cahyo Sulistiyo, Danang Erwanto dan Aulia Dewi Rosanti dengan judul "Alat Pengendali Derajat PH Pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode PID" merupakan suatu sistem yang memantau kondisi pH larutan nutrisi kebun hidroponik serta menyesuaikan pH kisaran 6 sampai dengan 7 dengan menambahkan larutan basa jika pH yang terdeteksi lebih kecil dari target dan menambahkan larutan asam jika pH yang terdeteksi lebih besar dari target. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat sensor pH di kalibrasi dengan menggunakan buffer pH (4,00; 6,6; 9,18) dengan pelarut aquades 250 mL Hasil kalibrasi ini menghasilkan rumus persamaan  $y = -0,0291x + 22,647$  dengan y adalah nilai pH dan x adalah nilai hasil pembacaan oleh ADC (analog to digital).

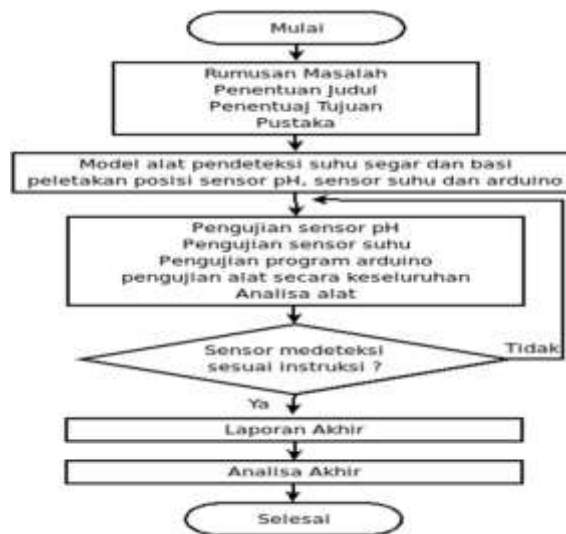
Adapun penelitian yang pernah dilakukan oleh Septian Hadinata dengan judul "Uji Karakteristik Sensor Suhu LM35 Pada Bahan Komposit Sebagai Desain Awal Pembuatan Alat

Pengukur Konduktivitas Panas” penelitian bertujuan untuk mengetahui karekteristik sensor suhu LM35 dengan menggunakan bahan komposit serat ampas tebu dengan nata de coco. Pada penelitian ini digunakan tiga IC LM35 dengan penempatan sejajar dengan arah rambatan panas. Hasil pembacaan suhu ketiga sensor yangtelah dikalibrasi dengan termometer, menghasilkan T1 ( $10,0 \pm 1,0$ ) mV/°C, T2 ( $10,0 \pm 0,9$ ) mV/°C dan T3 ( $9,9 \pm 1,0$ ) mV/°C hasil ini sesuai dengan referensi datasheet LM35 yaitu perubahan suhu 1°C akan menyebabkan perubahan tegangan keluaran 10 mV.

Suardiyono dkk dengan judul “Model Pendeteksi pH Pada Proses Fermentasi Acetobacter Xylinum Menggunakan Sensor SEN0161” penelitian ini bertujuan mengetahui nilai pH dalam pembuatan nata de coco melalui proses fermentasi Acetobacter Xylinum. Dalam proses fermentasi ini pertumbuhan Acetobacter Xylinum hanya dapat hidup pada kondisi pH 3 sampai dengan 5, untuk itu digunakan sensor pH SEN0161 untuk mendapat data pH dan Arduino Uno sebagai pengolah keluaran data pH hasilnya ditampilkan di laya LCD 16x2. Pengujian menggunakan pH meter sebagai acuan nilai pH sebenarnya, hasil pengujian didapat sistem ini mempunyai prosentase error sebesar 6,88%.

## 2. METODE

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah metode deskriptif kualitatif, dimana dalam pengumpulan data dilakukan secara langsung berupa data subjektif berdasarkan kenyataan yang terjadi dilapangan dan tidak mengambil data yang sudah ada. Adapun tahapan-tahapan proses dari awal perancangan rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi dari susu sapi dan susu kedelai denga menggunakan sensor pH dan sensor suhu berbasis arduino hingga hasil akhir. Berikut beberapa tahapan atau langkah-langkah yang akan dilakukan mulai dari proses perancangan model hingga hasil akhir dalam kegiatan ini. Adapun tahapan yang dilakukan sebagai berikut:



Gambar 1. Flowchart Tahapan Kegiatan

### 2.1 Tahapan Perencanaan

Berikut adalah kegiatan yang dilakukan pada tahapan perencanaan penelitian :

#### 1. Perumusan Masalah

Melakukan perancangan kontrol bagaimana membuat rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi dengan menggunakan sensor pH dan sensor suhu untuk mengetahui secara otomatis antara susu yang masih segar dan susu yang sudah basi.

#### 2. Penentuan Judul kegiatan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada objek pengabdian, maka penulis menentukan judul kegiatan ini sesuai dengan masalah yang diteliti.

### 3. Penentuan Tujuan

Bertujuan untuk memperjelas apa saja yang menjadi sasaran dari kegiatan ini. Tujuan kegiatan ini adalah membuat dan merancang rancang bangun alat pendeteksi susu segar dan susu basi dari sapi dan kedelai menggunakan sensor pH dan sensor suhu berbasis arduino yang bertujuan agar masyarakat luas bisa mengetahui secara otomatis antara susu yang masih segar dan susu yang sudah basi.

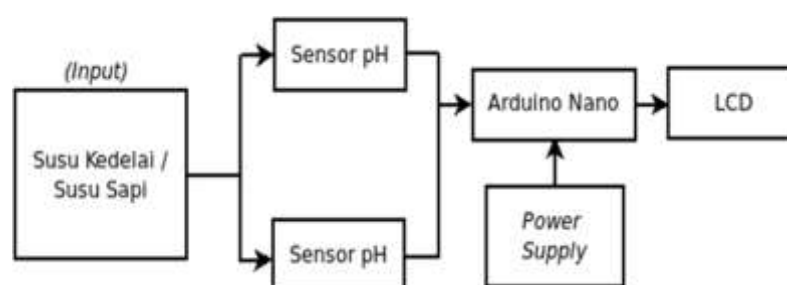
#### 4. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mencari teori yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan serta mendapatkan referensi yang kuat untuk evaluasi yang didapat dari buku-buku, jurnal ilmiah dan browsing internet.

### 2.2 Perancangan Perangkat

#### 2.2.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras meliputi perancangan rangkaian sensor pH, sensor suhu, arduino uno, LCD dan power supply.



Gambar 2. Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras (Hardware).

#### 1. Sensor pH (potensial Hidrogen)

Pada kegiatan ini sensor pH akan berfungsi sebagai pendeteksi tingkat keasaman dari susu sapi dan susu kedelai. Setelah input dimasukkan kedalam alat, maka sensor pH akan langsung mendeteksi tingkat keasaman dari susu, kemudian akan mengirimkan data ke arduino untuk diproses dan diolah menjadi output yang akan ditampilkan pada LCD. Susu yang berasal dari hewan seperti susu sapi pH nya adalah 6,3-6,8. Apabila pH di bawah 6,5 kemungkinan susu tersebut telah rusak oleh bakteri dan dapat dinyatakan bahwa susu telah basi, sedangkan pH lebih besar dari 6,8 menunjukkan adanya kelainan seperti mastitis. Syarat mutu susu kedelai berdasarkan standar Industri Indonesia, kisaran nilai pH nya yaitu 6,5 - 7,0. Hal ini berdasarkan hasil penelitian pH susu kedelai yang sesuai dengan syarat mutu SNI. Jadi apabila susu yang dimasukkan pada rancang bangun alat pendeteksi susu pH-nya dibawah 6,5 maka LCD akan menampilkan tulisan "BASI".

#### 2. Sensor Suhu

Pada kegiatan ini sensor suhu berfungsi sebagai pendeteksi suhu dari susu sapi dan susu kedelai. Setelah input dimasukkan maka sensor suhu akan mendeteksi suhu susu, kemudian sensor suhu akan mengirimkan data ke arduino uno untuk diproses dan diolah menjadi output. Setelah itu arduino akan mengirimkan informasi ke LCD dan LCD akan langsung menampilkan suhu dari susu tersebut.

#### 3. Arduino Uno

Fungsi dari mikrokontroler adalah sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol input dan output yang terdapat pada rangkaian. Sebelum mengeplikasikan arduino sebagai mikrokontroler dalam perancangan ini, arduino dihubungkan dengan sensor pH dan sensor suhu dan dengan masing-masing pin sesuai dengan fungsi masing-masing pin analog/digital. Selanjutnya untuk mendapatkan output yang sesuai

dengan rancangan, maka perlu disinkronkan antara pin masing-masing output dengan pin yang telah digunakan sebagai input pada arduino. Output pada rancangan ini berupa tampilan pada LCD yang akan menyatakan susu “SEGAR” atau “BASI”.

#### 4. LCD (Liquid Cristal Display)

Pada kegiatan ini LCD berfungsi untuk menampilkan informasi yang didapatkan dari output arduino. Setelah data dari sensor pH dan sensor suhu diproses dan diolah oleh arduino, selanjutnya arduino akan mengirimkan output kepada LCD. Output yang dihasilkan merupakan hasil pembacaan dari sensor pH, apabila pH susu sapi masih berada pada 6,3-6,8 dan pH susu kedelai berada pada 6,5-7,0 maka LCD akan menampilkan tulisan “SEGAR” beserta jumlah pH dan suhu pada saat tersebut, akan tetapi apabila pH susu <6,5 maka LCD akan menampilkan tulisan “BASI” dengan jumlah pH dan susu pada saat tersebut [17].

#### 2.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Dalam kegiatan ini terdapat dua perancangan yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Perancangan hardware meliputi perancangan pembuatan tempat yang akan digunakan untuk rancang bangun alat pendeteksi susu, peletakan posisi sensor dan juga peletakan posisi arduino uno. Perancangan hardware juga melakukan perancangan terhadap beberapa rangkaian listrik seperti power supply dan rangkaian yang terdapat pada arduino uno sesuai dengan input dan output yang akan di proses. Sedangkan pada perancangan software merupakan pembuatan program yang akan di aplikasikan dalam menjalankan proses pada rangkaian arduino uno sesuai dengan fungsinya masing-masing menggunakan software arduino.

Pada kegiatan ini digunakan software arduino untuk pemograman pada arduino uno. Input arduino uno berasal dari sensor dan output akan dikirimkan ke LCD. Kemudian LCD akan menampilkan keadaan dari susu yang mana akan muncul tulisan “SEGAR” apabila susu masih layak dikonsumsi dan akan menampilkan “BASI” apabila susu sudah tidak layak dikonsumsi.

##### a. Input

Input dari sistem ini adalah sensor pH dan sensor suhu dan output yang dihasilkan dari sensor tersebut merupakan sinyal digital yang akan digunakan untuk masukan arduino uno.

##### b. Proses

Input dari sensor pH dan sensor suhu kemudian diproses menggunakan software pemograman arduino yang sudah diprogram ke dalam arduino uno.

##### c. Output

Output yang dihasilkan berupa sinyal digital yang akan ditampilkan melalui LCD.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan ini membahas tentang hasil dari perancangan alat deteksi kelayakan susu sapi dan susu kedelai menggunakan sensor pH dan suhu berbasis arduino, sesuai dengan metode perancangan hardware dan software yang telah dibuat. Serta pembahasan hasil pengujian pengukuran pH dan suhu susu sapi pada di kelompok tani Gunung Sago Pratama Nagari Sungai Kamunyang Payakumbuh serta susu kedelai di CV. Pelangi untuk mendapatkan lama waktu susu dari pH layak konsumsi menjadi pH tidak layak konsumsi.

#### 3.1 Pengujian Susu Kedelai

Pengujian susu kedelai dilakukan dengan mengukur nilai pH dan suhu dalam rentang waktu 120 menit dengan pengambilan data setiap 10 menit.



(a)

(b)

(c)

Gambar 3. Hasil Penelitian Susu Kedelai di Lapangan

Keterangan dari gambar 3 :

- (a) pH6,61 dengan suhu cairan 26,9°C dengan suhu ruang 26,4°C susu kedelai masih layak untuk dikonsumsi.
- (b) pH 6,55 dengan suhu cairan 26,4°C dengan suhu ruangan 24,9°C susu kedelai masih layak untuk dikonsumsi
- (c) pH 6,49 dengan suhu cairan 26,4°C dengan suhu ruangan 24,9°C susu kedelai tidak layak untuk dikonsumsi.

Dari pengujian tersebut didapat data seperti tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Hasil Pengukuran pH Dan Suhu Susu Kedelai

No	Menit Ke-	Ph	Suhu Cairan °C	Suhu Ruang °C	Selisih Suhu °C	Keterangan
1	0	6,61	26,9	26,4	0,5	Layak
2	10	6,61	26,9	25,9	1	Layak
3	20	6,61	26,9	25,9	1	Layak
4	30	6,58	26,9	25,4	1,5	Layak
5	40	6,58	26,9	25,4	1,5	Layak
6	50	6,58	26,9	25,4	1,5	Layak
7	60	6,58	26,4	25,4	1	Layak
8	70	6,58	26,4	25,4	1	Layak
9	80	6,55	26,4	24,9	1,5	Layak
10	90	6,52	26,4	24,9	1,5	Layak
11	100	6,52	26,4	24,9	1,5	Layak
12	110	6,49	26,4	24,9	1,5	Basi
13	120	6,49	26,4	24,9	1,5	Basi

Tabel 1 memuat data-data hasil pengukuran pH dan suhu susu kedelai dan dibagi dalam tujuh kolom. Kolom no menunjukkan jumlah pengukuran yaitu sebanyak tiga belas kali pengukuran. Kolom Menit Ke- menggambarkan selisih waktu antar pengambilan data, pada kolom ini waktu pengambilan data dicatat dalam jarak per sepuluh menit, dimulai dengan menit ke-0 pada pengambilan data pertama, menit kesepuluh ke-1 untuk pengambilan data ke-2 hingga menit ke-120 untuk pengambilan ke-13. Kolom ini juga menjadi acuan waktu pengambilan data sensor pH dan sensor suhu pada kolom-kolom selanjutnya. Kolom pH memuat

data hasil pengukuran sensor pH, kolom suhu cairan memuat data hasil pengukuran sensor suhu yang ditempatkan dalam cairan. Kolom suhu ruang memuat data hasil pengukuran sensor suhu yang ditempatkan diruang sekitar wadah susu kedelai. Kolom selisih suhu merupakan nilai suhu cairan dikurangi suhu ruang.

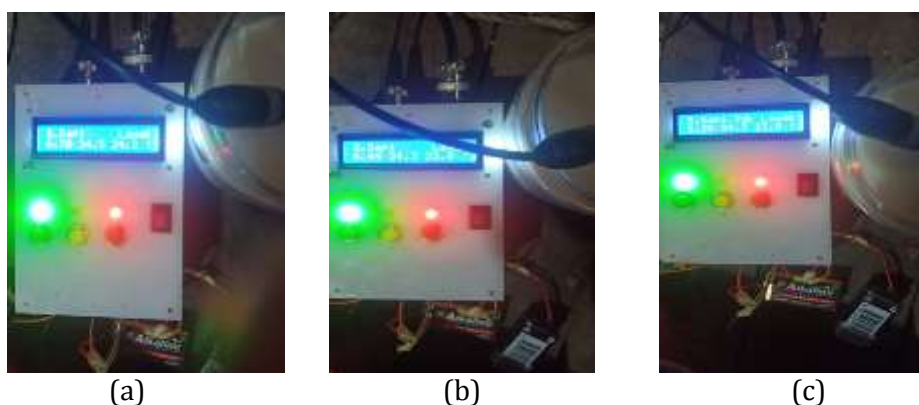
### 3.2 Pengujian Susu Sapi

Pengujian susu sapi dilakukan dengan mengukur nilai pH dan suhu dalam rentang waktu 120 menit dengan pengambilan data setiap 10 menit. Dari pengujian diperoleh hasil data seperti tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Pengukuran pH Dan Suhu Susu Sapi

No	Menit ke-	Ph	Suhu Cairan °C	Suhu Ruang °C	Selisih Suhu °C	Ket
1	0	6,70	24,5	24,2	0,3	Layak
2	10	6,70	24,5	23,7	0,8	Layak
3	20	6,70	24,4	23,6	0,8	Layak
4	30	6,61	24,4	22,7	1,7	Layak
5	40	6,61	24,4	22,7	1,7	Layak
6	50	6,60	24,5	22,8	1,7	Layak
7	60	6,60	24	23,2	0,8	Layak
8	70	6,57	24	23,2	0,8	Layak
9	80	6,49	24	22,7	1,3	Layak
10	90	6,49	24,3	23	1,3	Layak
11	100	6,41	24,3	23	1,3	Layak
12	110	6,41	24,3	23	1,3	Layak
13	120	6,28	24,3	23	1,3	Basi

Tabel 2 memuat data-data hasil pengukuran pH dan suhu susu sapi dan dibagi dalam tujuh kolom. Kolom no menunjukkan jumlah pengukuran yaitu sebanyak tiga belas kali pengukuran. Kolom "Menit Ke-" menggambarkan selisih waktu antar pengambilan data, pada kolom ini waktu pengambilan data dicatat dalam jarak per sepuluh menit, dimulai dengan menit ke-0 pada pengambilan data pertama, menit kesepuluh ke-1 untuk pengambilan data ke-2 hingga menit ke-120 untuk pengambilan ke-13. Kolom ini juga menjadi acuan waktu pengambilan data sensor pH dan sensor suhu pada kolom-kolom selanjutnya. Kolom "pH" memuat data hasil pengukuran sensor pH, kolom "Suhu Cairan" memuat data hasil pengukuran sensor suhu yang ditempatkan dalam cairan. Kolom "Suhu Ruang" memuat data hasil pengukuran sensor suhu yang ditempatkan diruang sekitar wadah susu kedelai. Kolom "Selisih Suhu" merupakan nilai "Suhu Cairan" dikurangi "Suhu Ruang".



Gambar 4. Hasil Penelitian Susu Sapi di Lapangan

Keterangan dari gambar 4 diperoleh hasilnya sebagai berikut:

- a) pH 6,70 dengan suhu cairan 24,5°C dengan suhu ruangan 24,2°C susu sapi masih layak untuk dikonsumsi.
- b) pH 6,49 dengan suhu cairan 24,3°C dengan suhu ruangan 23,0°C susu sapi masih layak untuk dikonsumsi.
- c) pH 6,28 dengan suhu cairan 24,3°C dengan suhu ruangan 23,0°C susu sapi tidak layak untuk dikonsumsi.

#### **4. KESIMPULAN**

Adapun kesimpulan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui persamaan sensor pH digunakan buffer pH 4,01 dan 6,86, hasil konversi ADC menunjukkan buffer pH 4,01 menghasilkan tegangan 3,93 volt sedangkan buffer pH menghasilkan tegangan 3,46 volt.
2. Dari data pengukuran pH pada susu kedelai selama 120 menit dengan pengukuran tiap 10 menit diketahui bahwa susu kedelai dengan pH awal 6,61 jika dibiarkan pada ruang terbuka pH tetap dalam nilai yang layak konsumsi sampai menit ke-100 dengan nilai menjadi pH 6,52. Susu kedelai menjadi tidak layak konsumsi dengan dengan nilai pH 6,49 terukur pada menit ke-110 dan menit ke-120. Dalam 120 menit terjadi penurunan pH 0,09, yang jika dihitung dalam permenit terjadi penurunan pH 0.00075 / menit. Sedangkan pengukuran suhu susu kedelai tertinggi pada suhu 26,9 dan menurun sampai dengan 26,4.
3. Dari data pengukuran pH pada susu sapi selama 120 menit dengan pengukuran tiap 10 menit diketahui bahwa susu sapi dengan pH awal 6,70 jika dibiarkan pada ruang terbuka pH tetap dalam nilai yang layak konsumsi sampai menit ke-110 dengan nilai menjadi pH 6,41. Susu sapi menjadi tidak layak konsumsi dengan dengan nilai pH 6,28 terukur pada menit ke 120. Dalam 120 menit terjadi penurunan pH 0,42, yang jika dihitung dalam permenit terjadi penurunan pH 0.0035 / menit. Sedangkan pengukuran suhu susu sapi tertinggi pada suhu 24,5 dan menurun sampai dengan 24,3.
4. Rata-rata persentase kesalahan pengukuran susu kedelai 1,5 %
5. Rata-rata persentase kesalahan pengukuran susu sapi 1,85 %
6. Dari hasil pengukuran susu kedelai dan susu sapi diketahui alat dapat mengukur pH dan suhu serta memberikan hasil berupa susu layak dan susu tidak layak berdasarkan nilai pH susu terukur yang di bandingkan dengan nilai SNI pH susu.
7. Untuk kegiatan selanjutnya adalah untuk menambahkan sistem komunikasi dengan komputer sehingga hasil pengukuran dapat didownload ke sistem penyimpanan komputer untuk memudahkan pengumpulan data hasil pengukuran.
8. Mengganti baterai dengan baterai yang dapat di cas dan menambahkan sistem cas baterai, hal ini agar dapat mengemat baterai yang digunakan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UIN SUSKA Riau khususnya kepada Prof. Leny Nofianti sebagai ketua LPPM Uin Suska Riau yang telah memberi dukungan terhadap kegiatan pengabdian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Astawan M, Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan. Solo: Tiga Serangkai, 2004.  
Atmel Corporaton, 2016, Application Note, AVR127: Understanding ADC Parameter, [http://ww1.microchip.com/downloads/en/appnotes/atmel-8456-8-and-32-bit-avr-microcontrollers-avr127-understanding-adc-parameters\\_application-note.pdf](http://ww1.microchip.com/downloads/en/appnotes/atmel-8456-8-and-32-bit-avr-microcontrollers-avr127-understanding-adc-parameters_application-note.pdf), Diakses pada 26 November 2019

- Brennan, M. A., & Israel, G. D. (2008). The power of community. *Community Development*, 39(1), 82-97.
- Chris Woodford, 2018, Ph Meteres, <https://www.explainthatstuff.com/how-ph-meters-work.html>, Diakses pada 26 November
- DFRobot, pH Merer SKU : SEN0161, [https://wiki.dfrobot.com/PH\\_meter\\_SKU\\_SEN0161\\_#target\\_2](https://wiki.dfrobot.com/PH_meter_SKU_SEN0161_#target_2), Diakses pada 26 Noverber 2019.
- Dias Prihatmoko, Perancangan dan Implementasi Pengontrolan Suhu Ruangan rokontroler Arduino Uno. *Jurnal Simetris*. Vol 7 No 1 April 2016 ISSN : 2252-4983.
- Desmon Kendek Allo, Dringhuzen J. Mamahit., Drs. Bahrn, Novi M, Tulung, Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Untuk Mengukur Selisih Dua Keadaan. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. Jurusan Teknik Elektro. UNSRAT, 2013.
- Nur Baity Sitorus, Pendeteksian pH Air Menggunakan Sensor pH Meter V1.1 Berbasis Arduino Nano, Tugas Akhir. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara, 2017.
- McKibbin, B. (2007). *Deep economy: The wealth of communities and the durable future*. New York: Times Books/Henry Hold and Co.
- Muchamad Ngafifuddin, Rancang Bangun pH Meter Dengan Sensor E-201C Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Diterapkan Pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X, Skripsi. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Muhtadi, T.R. dan Sugiyono, *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, 1992.
- Nugroho Tri Cahyo Sulistiyo, Danang Erwanto dan Aulia Dewi Rosanti, Alat Pengendali Derajat PH Pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode PID, Skripsi. Kediri: Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Kadiri
- pH, <https://www.britannica.com/science/pH>, Diakses pada 26 November 2019
- Septian Hadinata, Uji Karakteristik Sensor Suhu LM35 Pada Bahan Komposit Sebagai Desain Awal Pembuatan Alat Pengukur Konduktivitas Panas Skripsi. Jember: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember, 2016.
- SNI 3141.1:2011, Susu Segar. Bandung: Badan Standarisasi Nasional, 2011.
- SNI 01-3830-1995, Susu Kedelai. Bandung: Badan Standarisasi Nasional, 1995.
- Suardiyono dkk, Model Pendeteksi pH Pada Proses Fermentasi *Acetobacter Xylinum* Menggunakan Sensor SEN0161, Skripsi, Semarang: Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, 2017.
- U.S. Census Bureau. (2000). *State and Country QuickFacts*. Washington, D.C.: United States Bureau of the Census. Retrieved November 7, 2008, from <http://quickfacts.census.gov/qfd/>
- Walstra, P., G.T.J. Noomen, A. Jellema, and M.A.J.S. van Boekel, *Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Process*. Marcel Dekker. New York, 1999.
- Winarno, F.G, *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: Gramedia, 1993.