

## RANCANG BANGUN SISTEM QUALITY CONTROL PADA POS PENAMPUNGAN SUSU SAPI MENGGUNAKAN RFID BERBASIS IOT

Yoga Adi Saputra, Suryo Adi Wibowo, Yosep Agus Pranoto  
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia  
1618053@scholar.itn.ac.id

### ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi dimanfaatkan untuk memudahkan pekerjaan, Pekerjaan yang biasa dilakukan oleh manusia dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem. *Internet of Things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data. Pada pos penampungan susu proses *quality control* serta perekapan data masih dilakukan secara manual, Sehingga perlu diterapkan sistem pengendalian mutu pada penampungan susu sapi untuk memudahkan pemantauan kualitas susu dan rekap data. Sistem ini menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai pembaca sensor dan menggunakan *nodemcu* untuk mengirimkan data pembacaan sensor dari *Arduino* ke sistem. Dari hasil pengujian, alat dapat bekerja dengan cukup baik, hal ini ditunjukkan dengan seluruh komponen berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, mampu mendeteksi dan memonitor serta menampilkannya dalam bentuk halaman *website*. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur volume susu dengan tingkat kesalahan sensor sebesar 2,45%, tingkat kesalahan sensor *pH* sebesar 2,06%, tingkat kesalahan sensor pada *Load cell* sebesar 3,81%, sedangkan *rfid reader* tidak dapat membaca *tag RFID* dengan jarak lebih dari 5 cm. *Website* dapat berjalan dengan baik pada *browser Mozilla firefox* dan *google chrome*. *Website* tidak berjalan dengan baik pada *web browser Microsoft edge* dengan nilai rata-rata *error* 54.5%.

**Kata kunci :** *Pos Penampungan Susu , Internet of things, Quality Control.*

### 1. PENDAHULUAN

Susu sapi merupakan salah satu produk peternakan yang dapat dimanfaatkan setiap hari. Susu sapi dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan seperti susu kemasan, susu kental manis, keju, yoghurt dan bahan konsumsi lainnya. Komponen susu yang paling penting adalah protein dan lemak. Kandungan protein dalam susu berkisar antara 3% hingga 5% sedangkan kandungan lemaknya berkisar antara 3% hingga 8%. Kandungan energinya 65 kkal dan *pH* susu 6,7.[1]

Pos Penampungan Susu merupakan tempat yang dibuat untuk memudahkan anggota peternak dalam mengantarkan produk susunya. Proses pengambilan susu dimulai dari anggota peternak mengantarkan susunya, kemudian sebelum diterima, mereka memeriksa kualitas susunya, kemudian mengambil sampel susunya, kemudian mengukur volume susunya, kemudian mencatat volume susu dan parameter spesifiknya detail seperti berat jenis susu, dilanjutkan dengan proses pendinginan dengan mesin packo. [2]

Sistem ini tidak praktis karena proses pendataan dilakukan secara manual oleh petugas yang bersangkutan setiap proses penimbangan selesai. Saat ini, pesatnya perkembangan teknologi dimanfaatkan untuk mempermudah pekerjaan. Pekerjaan yang biasa dilakukan oleh manusia, dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem. *Internet of Things* adalah teknologi yang memungkinkan kita menghubungkan mesin, perangkat, dan objek fisik

lainnya dengan jaringan untuk mengumpulkan data. Tujuan dari *Internet of Things* adalah untuk memudahkan manusia berinteraksi dengan benda-benda disekitarnya.

Dengan adanya teknologi internet of things ini, setiap selesai proses menakar susu, petugas tidak lagi mencatat secara manual karena data secara otomatis teridentifikasi dan akan di tampilkan ke dalam *website*. Dalam konteks itulah penulis untuk membuat salah satu sistem *quality control* pada pos penampungan susu sapi dengan memanfaatkan teknologi *RFID* sebagai inialisasi anggota pada Pos Penampungan Susu di Desa Pandesari.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian pada tahun 2015 yang dilakukan oleh Joseph Dedy Irawan, Sonny Prasetyo, Suryo Adi Wibowo, dilakukan penelitian tentang *Early warning system for building automation system*. dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk memantau dan mengeksekusi perintah adalah *Programmable Logic Control (PLC)*, yang akan menginformasikan pemilik melalui *SMS* jika ada gangguan di rumah.[3]

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amri Yahya Khadafi, Ucu Darusalam, dan Winarsih pada tahun 2020, Peneliti menjelaskan bahwa perlunya pemantauan data kunjungan perpustakaan merupakan faktor penting untuk keamanan perpustakaan, informasi yang diperoleh adalah NPM,

nama dan waktu kunjungan. Pada penelitian ini juga disimpulkan bahwa pembaca tag RFID dapat digunakan atau dijadikan sebagai media penyimpan informasi.[4]

Kemudian pada tahun 2017, Muhammad Rasywan Rustan melakukan penelitian tentang Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID Berbasis Website. Sistem yang dibuat adalah sistem absensi digital yang dapat memonitoring kehadiran mahasiswa serta waktu kehadiran. komunikasi sistem menggunakan modul wifi ESP8266 untuk send dan request data pada web server dari jarak jauh, serta menggunakan konsep IoT (Internet of Things).[5]

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nicko Pratama, Ucuq Darusalam, Novi Dian Nathasia tentang Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. Sistem mulai beroperasi dengan menghubungkan ke server, kemudian sensor ultrasonik akan membaca jarak ketinggian air, setelah sensor membaca jarak maka akan mencetak data ke nodemcu, nodemcu akan memeriksa koneksi dengan server, jika terhubung akan melanjutkan ke proses berikutnya, jika kondisi tidak terpenuhi maka akan kembali ke koneksi server.[6]

## 2.2. Susu Sapi

Susu sapi merupakan salah satu produk peternakan yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Komponen susu yang paling penting adalah protein dan lemak. Kandungan protein dalam susu berkisar antara 3% hingga 5% sedangkan kandungan lemaknya berkisar antara 3% hingga 8%. Kandungan energinya 65 kkal dan pH susu 6,7. [1]

## 2.3. Pos Penampungan Susu

Pos Penampungan Susu Desa Pandesari adalah suatu tempat yang didirikan untuk memudahkan para anggota menyetorkan hasil perahannya. sehingga anggota bisa menghemat waktu.



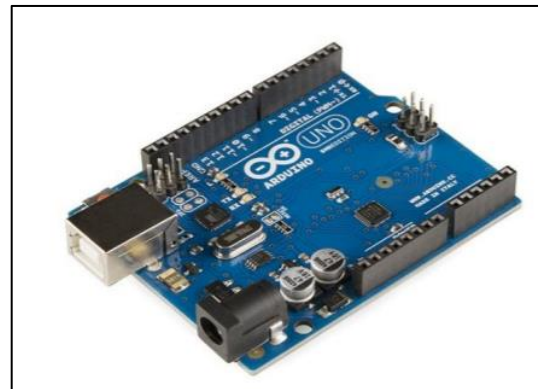
Gambar 1 Pos penampungan susu

## 2.4. Quality control

Quality control adalah proses pengecekan suatu produk yang dilakukan suatu perusahaan untuk menjamin dan menjaga mutu produknya sesuai standar yang berlaku. Di tempat penampungan sapi perah di Desa Pandesari, pengendalian mutu dilakukan pada saat peternak menyerahkan produk susunya. Proses pengendalian mutu dimulai dengan pengambilan sampel susu dari peternak, kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui berat jenis dan suhu susu. Pada proses kendali mutu, susu segar yang tidak memenuhi standar yang ditentukan tidak akan di tampung.

## 2.5. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan produk berlabel Arduino yang notabene merupakan papan elektronik berisi mikrokontroler ATmega328. Alat ini dapat digunakan untuk membuat rangkaian elektronika dari yang paling sederhana hingga yang paling rumit.



Gambar 2 Arduino uno

## 2.6. NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. NodeMCU bisa dikatakan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. Dengan menggunakan nodemcu kita bisa menerapkan teknologi IoT dalam berbagai bidang.



Gambar 3 NodeMcu

**METODE PENELITIAN**

**3.1. Kebutuhan Fungsional**

Adapun beberapa kebutuhan Fungsional dalam sistem penampungan susu sapi otomatis antara lain:

1. Menu Home  
Halaman ini menampilkan informasi umum pos penampungan susu
2. Menu Data Anggota  
Halaman ini menampilkan data dari anggota pos penampungan susu desa pandesari
3. Menu Data Pembayaran  
Halaman ini menampilkan data pembayaran dengan status belum terbayar dari anggota pos penampungan susu desa pandesari
4. Menu Histori Scan  
Halaman ini menampilkan pendataan hasil penyeteroran susu sapi
5. Menu Monitoring Sensor  
Halaman ini menampilkan nilai sensor suhu, sensor ph , sensor ultrasonic, sensor loadcell, dan sensor Rfid

**3.2. Kebutuhan Development**

**1. Hardware**

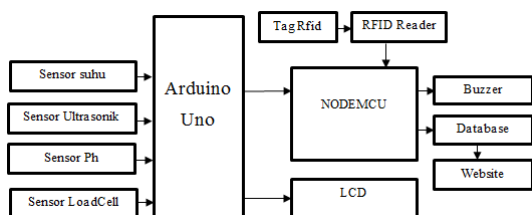
- a) Arduino uno
- b) NodeMcu
- c) Loadcell
- d) Sensor Ultrasonik
- e) Sensor Ph
- f) Sensor DS18B20
- g) Rfid Reader
- h) Tag Rfid
- i) Buzzer
- j) Thermal Printer
- k) LCD

**2. Software**

- a) Arduino IDE
- b) XAMPP
- c) Visual Studio Code
- d) Web Browser

**3.3. Blok Diagram**

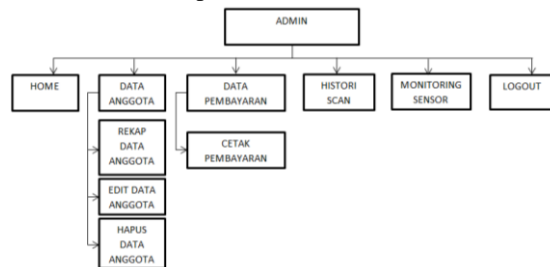
Pertama, baca seluruh sensor dari masing-masing sensor ultrasonik, sensor suhu, sensor berat, sensor ph dan RFID secara bersamaan. Lalu ada layar LCD dan buzzer sebagai output. Setelah semua data diambil dari semua sensor, semua data akan dikirim ke database melalui modul wifi esp8266.



Gambar 4 Blok diagram

**3.4. Struktur Menu Admin**

Admin dapat mengakses menu-menu dalam aplikasi, dimana didalam aplikasi ini terdapat beberapa menu yaitu menu home, menu data anggota, data pembayaran, menu histori scan, dan menu monitoring sensor merupakan halaman dimana data sensor akan di tampilkan.



Gambar 5 Struktur menu admin

**3.5. Struktur Menu Anggota**

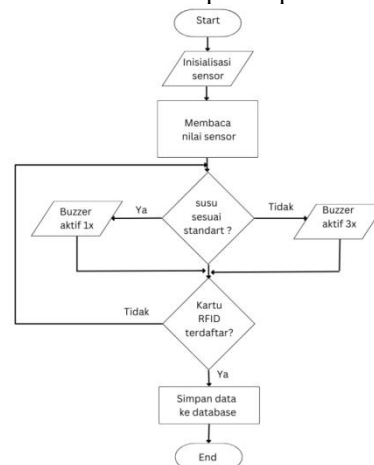
Anggota dapat mengakses menu-menu dalam aplikasi, dimana didalam aplikasi ini terdapat beberapa menu yaitu menu home , histori scan dan logout.



Gambar 6 Struktur menu anggota

**3.6. Flowchart Alat**

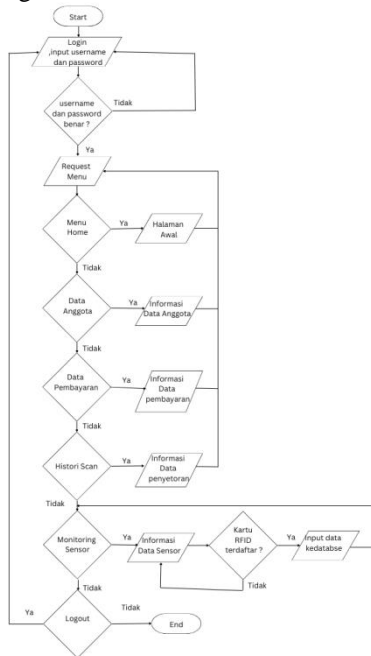
Pada *flowchart* alat merupakan penjelasan dari keseluruhan alur sistem. Dimulai dari inisiasi *sensor*, kemudian akan membaca data sensor. Setelah itu, dilakukan pengujian kualitas susu dan dilakukan pengecekan kartu rfid. Kemudian data akan disimpan pada *database* untuk ditampilkan pada *web browser*



Gambar 7 Flowchart alat

### 3.7. Flowchart Website Admin

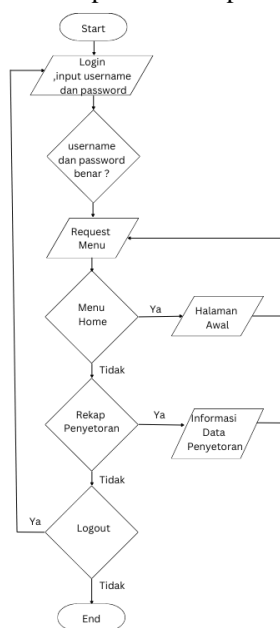
Pada *flowchart* di atas merupakan penjelasan dari keseluruhan alur sistem. pertama adalah membuka aplikasi lalu user akan berada pada halaman login, yaitu dengan menginputkan username dan password jika valid maka akan masuk pada menu aplikasi dan jika tidak maka akan dikembalikan ke halaman login.



Gambar 8 Flowchart website admin

### 3.8. Flowchart Website Anggota

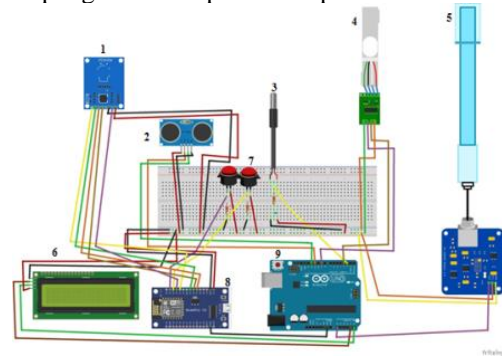
Pada flowchart di website anggota merupakan penjelasan dari keseluruhan alur sistem. pertama adalah membuka aplikasi lalu user akan berada pada halaman login, Pengguna akan dicek validasinya jika valid maka akan masuk pada menu aplikasi.



Gambar 9 Flowchart website anggota

### 3.9. Skema Rangkaian Alat

Prototipe desain untuk sistem pendataan pada penampungan susu dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 10 Skema rangkaian alat

## 3. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 4.1. Hasil Implementasi Hardware

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan pada Bab III. Diimplementasikan penerapan sistem quality control pada pos penampungan susu sapi menggunakan rfid berbasis iot sebagai berikut :

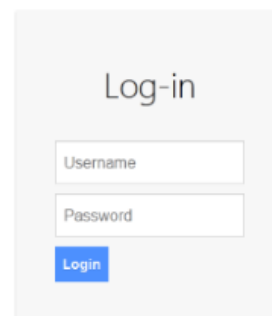


Gambar 11 Implementasi hardware

### 4.2. Hasil Implementasi Software

#### 1. Halaman Login

Tampilan dari halaman *login* yang berisikan kolom input text username dan password, juga tombol sebagai *login*.



Gambar 12 Halaman login

#### 2. Halaman Home

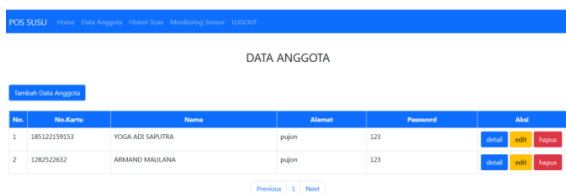
Pada halaman *home admin* menampilkan beberapa menu yaitu menu data anggota , menu histori *scan* , menu *monitoring* sensor dan menu *logout*



Gambar 13 Halaman home

### 3. Halaman Data Anggota

Pada halaman ini menampilkan data dari anggota berupa nomor kartu, nama, alamat, dan password. Pada halaman ini terdapat fitur pendukung seperti fitur tambah data, fitur detail, fitur edit, dan fitur hapus.



Gambar 14 Halaman data anggota

### 4. Halaman Data Pembayaran

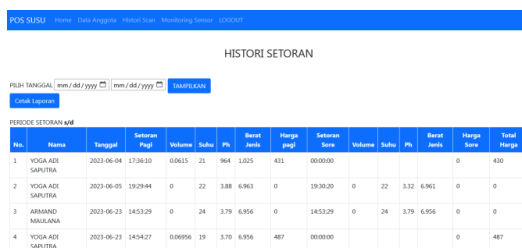
Pada halaman ini menampilkan data pembayaran dengan status "belum terbayar". Pada halaman ini terdapat fitur cetak laporan dari histori scan berdasarkan rentang tanggal yang sudah dipilih oleh admin.



Gambar 15 Halaman data pembayaran

### 5. Halaman Histori Scan

Pada halaman ini menampilkan keseluruhan hasil scan dari anggota berupa nilai-nilai dari pembacaan sensor.



Gambar 16 Halaman histori scan

### 6. Halaman Monitoring Sensor

Pengiriman data dari mikrokontroler ke database dengan bantuan modul wifi sebagai media transmisi data, data yang ditampilkan pada halaman merupakan kondisi berat jenis, ph, suhu, dan volume, dan berat susu sapi.



Gambar 17 Halaman monitoring sensor

### 7. Halaman Rekap Setoran

Halaman ini menampilkan rekap setoran dari anggota berdasarkan id dari anggota.

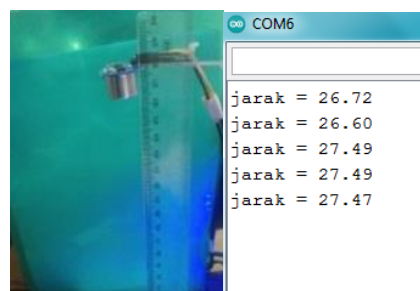


Gambar 18 Halaman setoran anggota

## 4.3. Pengujian Hardware

### 1. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian deteksi jarak dengan sensor ultrasonik dilakukan dengan cara membandingkan hasil output sensor pada LCD dengan pengukuran manual menggunakan penggaris seperti gambar berikut :



Gambar 19 Pengujian sensor jarak

Tabel 1 Hasil pengujian sensor ultrasonik

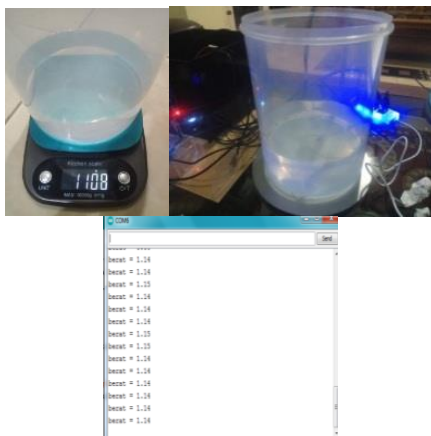
No	Sensor Ultrasonik	Penggaris	Error (%)
1	27.01	26.5	1.92
2	27.01	26.5	1.92
3	26.89	26.5	1.47
4	27.01	26.5	1.92
5	26.91	26.5	1.54
6	27.01	26.5	1.92

No	Sensor Ultrasonik	Penggaris	Error (%)
7	26.91	26.5	1.54
8	27.01	26.5	1.92
9	26.91	26.5	1.54
10	27.01	26.5	1.92
Rata-rata			1.76

Tingkat persentase error dari sensor ultrasonik tersebut adalah 1.76% .

## 2. Pengujian Sensor LoadCell

Pengujian deteksi jarak dengan sensor loadcell dilakukan dengan cara membandingkan hasil output sensor dengan pengukuran menggunakan timbangan digital seperti gambar 29 berikut :



Gambar 20 Pengujian sensor loadcell

Tabel 2 Hasil pengujian sensor loadcell

No	Sensor LoadCell (kg)	Timbangan Digital (kg)	Error (%)
1	1.14	1.10	3.63
2	1.14	1.10	3.63
3	1.15	1.10	4.54
4	1.14	1.10	3.63
5	1.14	1.10	3.63
6	1.14	1.10	3.63
7	1.15	1.10	4.54
8	1.15	1.10	4.54
9	1.15	1.10	4.54
10	1.15	1.10	4.54
Rata-rata			4.08

Berdasarkan Tabel 4.2 pengujian sensor loadcell tingkat persentase error dari sensor loadcell tersebut adalah 4.08%.

## 3. Pengujian Sensor Ph

Pengujian deteksi ph dengan sensor ph dilakukan dengan cara membandingkan hasil output sensor pada serial monitor arduino IDE dengan ph buffer 9.18 seperti gambar 30 berikut:



Gambar 21 Pengujian sensor ph

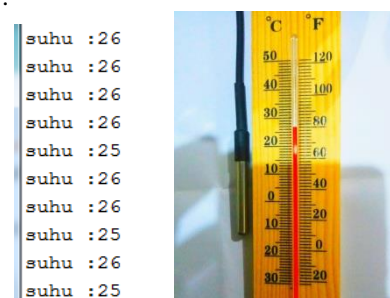
Tabel 3 Hasil pengujian sensor ph

No	Sensor ph	Ph Meter	Error (%)
1	6.80	6.72	1.19
2	6.91	6.72	2.82
3	6.85	6.72	1.93
4	6.80	6.73	1.04
5	6.88	6.72	2.38
6	6.68	6.72	0.59
7	6.88	6.72	2.38
8	7.00	6.73	4.01
9	6.88	6.72	2.38
10	6.85	6.72	1.93
Rata-rata			2.06

pengujian sensor ph dengan ph buffer 9.18 yang telah diuji sebanyak 10x (sepuluh kali). Tingkat persentase error dari sensor ph tersebut adalah 2.06%.

## 4. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian deteksi suhu dengan sensor suhu ds18b28 dilakukan dengan cara membandingkan hasil output sensor pada serial monitor arduino IDE dengan pengukuran thermometer seperti gambar 31 berikut :



Gambar 22 Pengujian sensor suhu

Tabel 4 Hasil pengujian sensor suhu

No	Sensor ds18b20	Aplikasi	Error (%)
1	26	26	0
2	26	26	0
3	26	26	0
4	26	26	0

No	Sensor ds18b20	Aplikasi	Error (%)
5	25	26	2.50
6	26	26	0
7	26	26	0
8	25	25	0
9	26	25	2.29
10	25	25	0
Rata-rata			0.47

pengujian sensor ds18b20 dengan thermometer menunjukkan tingkat persentase error dari sensor ds18b20 tersebut adalah 0.47% .

#### 5. Pengujian RFID Reader

Pengujian Rfid Reader dilakukan dengan cara pengujian berdasarkan jarak rfid tag seperti pada gambar 32 berikut :



Gambar 23 Pengujian sensor rfid

Tabel 5 Hasil pengujian rfid reader

No	Jarak (cm)	Indikator
1	1	Terdeteksi
2	2	Terdeteksi
3	3	Terdeteksi
4	4	Terdeteksi
5	5	Tidak Terdeteksi
6	6	Tidak Terdeteksi
7	7	Tidak Terdeteksi
8	8	Tidak Terdeteksi
9	9	Tidak Terdeteksi
10	10	Tidak Terdeteksi

pengujian Rfid reader dilakukan dengan menguji jarak deteksi tag rfid. Berdasarkan pada tabel diatas rfid reader tidak dapat membaca tag rfid dengan jarak lebih dari 5 cm.

#### 4.4. Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian software pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian komparabilitas website terhadap web browser. Bertujuan untuk mengetahui apakah halaman website yang dibuat dapat menampilkan keseluruhan data sesuai dengan perancangan

##### 1. Pengujian Fungsional Halaman Admin

Pengujian software pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian komparabilitas website terhadap web browser. Hasil uji coba komparabilitas

website terhadap web browser seperti ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil pengujian fungsional admin

No	Aspek pengujian	Web browser		
		Mozila Firefox	Google Chrome	Microsoft Edge
1	Halaman login	✓	✓	✓
2	Halaman home	✓	✓	✓
3	Halaman data anggota	✓	✓	✓
4	Halaman data pembayaran	✓	✓	✓
5	Halaman histori scan	✓	✓	✓
6	Halaman monitoring sensor	✓	✓	x
7	Halaman tambah data anggota	✓	✓	x
8	Halaman detail	✓	✓	x
9	Halaman edit	✓	✓	x
10	Button hapus	✓	✓	x
11	Logout	✓	✓	✓

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa fitur-fitur pada halaman admin dapat berjalan dengan baik pada web browser Mozilla Firefox, Google Chrome dengan nilai prosentase 100%. Sedangkan pada web browser Microsoft Edge terdapat beberapa fitur yang tidak dapat di jalankan dengan rata-rata error 54.5 %.

##### 2. Pengujian Fungsional Halaman Anggota

Pengujian software pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengujian komparabilitas website terhadap web browser. Hasil uji coba komparabilitas website terhadap web browser seperti ditunjukkan pada tabel.

Tabel 7 Hasil pengujian fungsional anggota

No	Aspek pengujian	Web browser		
		Mozila Firefox	Google Chrome	Microsoft Edge
1	Halaman login	✓	✓	✓
2	Halaman home	✓	✓	✓
3	Halaman rekap setoran	✓	✓	✓
4	logout	✓	✓	✓

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa fitur-fitur pada halaman anggota dapat berjalan dengan baik pada web browser Mozilla Firefox, Google Chrome, dan Microsoft Edge dengan nilai prosentase 100%.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan adanya penerapan sistem quality control pada pos penampungan susu sapi yang telah di buat, maka dapat diambil kesimpulan yaitu: Sistem yang dibuat dapat memonitoring suhu, *ph*, berat jenis, *volume*, berat, melalui *website*. Pada pengujian fungsionalitas pada aplikasi berbasis *website* bisa digunakan dengan baik pada web browser mozilla firefox dan google chrome. Pada pengujian black box *website* sudah sesuai dengan harapan pengguna. Saran yang didapat pada penelitian ini belum sempurna dan diperlukan pengembangan selanjutnya yaitu: *Delay* yang terlalu lama pada *nodemcu* saat menghubungkan ke jaringan *wifi* dan saat pengiriman data, maka modul tersebut dapat di ganti dengan modul *wifi* yang lain seperti *esp-12e*. Perhitungan *volume* menggunakan sensor ultrasonik kurang efektif karena keadaan air dan sensor ultrasonik harus sejajar, maka untuk perhitungan *volume* dapat diganti dengan sensor lain seperti *water level sensor*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saleh, E., 2004. Dasar pengolahan susu dan hasil ikutan ternak. *Program Studi Produksi Ternak. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*.
- [2] Fianto, E.R., 2022. Manajemen Proses Penampungan Susu Segar Pada Pos Penampungan Koperasi Peternakan Sapi Perah (KPSP) Setia Kawan Nongkojajar, Pasuruan.
- [3] Dedy Irawan, J., Prasetio, S. and Adi Wibowo, S., 2015. Early Warning System For Building Automation System. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(2).
- [4] Khadafi, A.Y., Darussalam, U. and Winarsih, W., 2020. Implementasi RFID dan NodeMCU Untuk Data Kunjungan Perpustakaan Berbasis IoT. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), pp.264-270.
- [5] Y Rustan, M.R., 2019. *Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID Berbasis Website* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- [6] Pratama, N., Darusalam, U. and Nathasia, N.D., 2020. Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), pp.117-123.
- [7] Hasibuan, A.Z., Harahap, H. and Sarumaha, Z., 2018. Penerapan Teknologi RFID Untuk Pengendalian Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 1(1), pp.71-77.
- [8] Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [9] Raharja, W.K., 2021. Purwarupa Alat Pendeteksi Kebakaran Jarak Jauh Menggunakan Platform Thinger. *Io. Electro Luceat*, 7(2), pp.188-206.
- [10] B. Gustomo. 2015. Pengenalan Arduino Dan Pemrogramannya. Bandung : Informatika Bandung.