

# **RANCANG BANGUN TIMBANGAN DAN PEMANFAATAN *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* UNTUK MANAJEMEN DAN REGISTRASI TERNAK**

**Pratiwi Widya Wahyuni<sup>1)</sup>**

1) Program Studi S1 Sistem Komputer, STIKOM Surabaya, email: andilila91@yahoo.co.id

**Abstraction,** In 2010 the national livestock population has been increased. The number of livestock can leads complexity of data processing so that all farmers need a good data storage method. A farmers feel difficult to measure and record the cattle weight because cattle is a creature that always move. To overcome this, we need a tools called Radio Frequency Identification (RFID) and integrated scales with livestock information system online that already exists.

RFID consists of two parts, Ear Tag (transmitter) and RFID Reader. Ear Tag mounted on cattle ear. There is a code in the Ear Tag that is used as the identity of the cattle. RFID Reader is used to read the Ear Tag. Scale requires micro technology to process data from sensor weight (Load Cell). Data from RFID and scale are transmitted to a computer and processed using Serial Port programming with computer applications that integrated with web programming. This computer application will process the data and store it into an online database.

RFID and the scale are good combination of a system. Farmers can easier to manage and register livestock data. Centralized data storage can facilitates farmers so they can take advantage of RFID and the scales on any computer. The accuracy rate of the scale is 99% so that the scale can be runs like other scales.

**Keyword :** *Timbangan, Load Cell, RFID, ternak*

Pada tahun 2010 secara nasional populasi ternak besar mengalami peningkatan. Banyaknya ternak dapat mengakibatkan kerumitan pengolahan data sehingga seluruh peternak memerlukan metode penyimpanan data yang baik. Supaya proses arus data pada peternakan dapat berjalan lancar, peternak pasti membutuhkan manajemen dan registrasi ternak yang baik. Proses manajemen dan registrasi ternak secara manual pastinya sangat memakan waktu, kurang efisien, dan ada kemungkinan terjadi kesalahan dalam memasukkan data.

Seorang peternak pasti sangat kesulitan dalam mengukur dan mencatat berat badan ternak karena ternak adalah makhluk hidup yang selalu bergerak. Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan suatu peralatan yang bernama Radio Frequency Identification (RFID) dan timbangan yang terintegrasi dengan sistem informasi ternak yang sudah ada secara online.

RFID digunakan untuk melihat identitas

ternak dengan cara melakukan scanning pada Ear Tag yang dipasang di daun telinga ternak.

Hanya dengan memberikan identitas ternak kepada sistem maka peternak dapat mengetahui seluruh data mencakup tanggal lahir, induk, sampai pada silsilah.

Timbangan digunakan untuk mengetahui berat ternak. Di dalam timbangan terdapat sebuah komponen utama yaitu mikrokontroler.

Mikrokontroler ini mengolah data dari sensor berat yang bernama Load Cell menjadi data yang dapat dibaca oleh komputer. Data dari timbangan dan RFID akan dikirimkan melalui komunikasi serial menuju ke komputer lalu diolah menggunakan aplikasi komputer. Setelah diolah, data tersebut disimpan pada database online melalui aplikasi komputer yang sudah terintegrasi dengan pemrograman web.

Peternak dapat mengakses data tersebut di mana saja menggunakan aplikasi web browser secara online sehingga dapat melihat

data ternak yang sudah tersimpan.

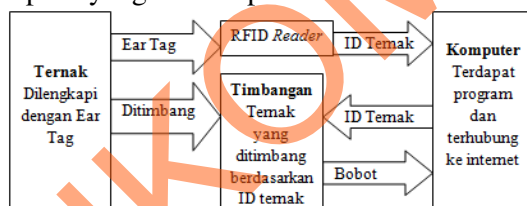
Rancang bangun timbangan dan pemanfaatan *Radio Frequency Identification* untuk manajemen dan registrasi ternak ini merupakan pengembangan dari penelitian yang sudah ada yaitu RFID sebagai Teknologi Identifikasi Pengganti Barcode yang disusun oleh Lazarusli (2005) dan Timbangan Berat dan Pengukur Tinggi Badan dengan Suara Menggunakan Mikrokontroler AT89S51 yang disusun oleh Subandono (2008).

Penelitian Lazarusli menjelaskan bahwa RFID dapat digunakan sebagai identifikasi pengganti barcode. Sedangkan penelitian Subandono menjelaskan bahwa timbangan dapat mengukur berat secara otomatis menggunakan mikrokontroler. Keluarannya dapat ditampilkan melalui seven segmen dan melalui output suara.

Perbedaan dan pengembangan yang mencolok dari dua penelitian tersebut yaitu rancang bangun ini membuat timbangan dan pemanfaatan RFID yang terhubung ke *database online*.

## METODE

Penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan dengan lebih baik melalui blok diagram seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 1 dapat dikelompokkan menjadi dua bagian utama, yaitu bagian RFID serta bagian Timbangan.

1. Bagian RFID terdiri atas *Ear Tag*, RFID Reader, dan komputer.

- Ear Tag* berfungsi sebagai tanda pengenal untuk ternak yang dipasang pada daun telinga ternak. Di dalam *Ear Tag* terdapat chip RFID yang

menyimpan ID berupa kode sebagai tanda pengenal ternak.

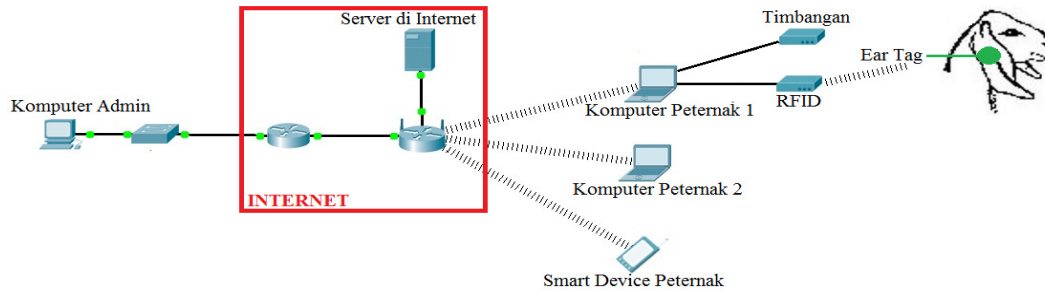
- RFID Reader berfungsi untuk membaca chip RFID yang terdapat pada *Ear Tag*. Data dari RFID Reader dikirimkan ke komputer menggunakan kabel USB.

- Komputer berfungsi untuk membaca data dari RFID dan harus sudah terhubung dengan internet. Aplikasi komputer mengolah semua data yang dikirim dari RFID dan timbangan ke Port Serial menggunakan pemrograman Port Serial. Setelah data pada Port Serial diolah, aplikasi komputer diintegrasikan dengan *database online* menggunakan pemrograman web.

2. Pada bagian timbangan terdiri atas timbangan dan komputer.

- Timbangan digunakan untuk mendapatkan berat suatu ternak. Caranya yaitu dengan mengubah data analog dari Sensor *Load Cell* menggunakan pemrograman mikrokontroler. Timbangan ini memiliki empat buah *Load Cell* yang kabelnya diparalel lalu keluarannya dikuatkan Op Amp sehingga datanya dapat diolah mikrokontroler. Data yang telah diolah oleh mikrokontroler dikirimkan ke komputer melalui Port Serial yang dihubungkan ke komputer menggunakan kabel USB to Serial.

- Komputer berfungsi untuk menerima data dari timbangan dan harus sudah terhubung dengan internet. Komputer mengolah data tersebut menggunakan pemrograman Port Serial. Aplikasi komputer mengolah semua data yang dikirim dari RFID dan timbangan ke Port Serial. Setelah data pada Port Serial diolah, aplikasi komputer diintegrasikan dengan *databaseonline* menggunakan pemrograman web.



Gambar 2 Sistem Keseluruhan

Gambar 2 menunjukkan sistem secara keseluruhan. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa seluruh komputer pada sistem peternakan harus terhubung ke internet baik melalui modem *wireless* maupun modem DSL. Aplikasi komputer yang sudah terintegrasi dengan pemrograman web ini digunakan untuk memanajemen data ternak di internet.

Komputer Peternak 1 terhubung dengan timbangan dan RFID sehingga komputer tersebut harus diinstal suatu aplikasi komputer. Aplikasi komputer digunakan untuk mengolah data yang berasal dari peralatan menggunakan pemrograman Port Serial, sehingga aplikasi ini berperan sebagai alat komunikasi antara peralatan dan komputer. Komputer lain yang tidak dihubungkan ke timbangan tidak perlu diinstal aplikasi komputer ini.

Setelah data dari peralatan diterima oleh Komputer Peternak 1, maka data akan dikirimkan ke internet sehingga komputer lain pada sistem peternakan dapat melihat data tersebut melalui web browser. Pengiriman data ke internet ini menggunakan aplikasi komputer yang sudah terintegrasi dengan pemrograman web.

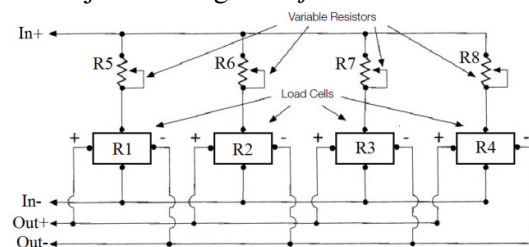
Proses penggunaan sistem RFID dan timbangan ternak dijelaskan sebagai berikut. Pertama-tama ternak diidentifikasi dahulu menggunakan RFID sehingga datanya muncul pada Komputer Peternak 1.

Saat data sudah diterima komputer dan muncul, maka ternak ditimbang.

Setelah ditimbang, secara otomatis data berat dari ternak akan dikirimkan melalui komunikasi serial (RS232) ke Komputer Peternak 1, dan datanya langsung terkirim ke *database online*.

### Perancangan Perangkat Keras Rangkaian Junction Box

Rangkaian *junction box* merupakan rangkaian yang berfungsi untuk menyatukan kabel dari empat buah *Load Cell* secara paralel. Rangkaian ini menggunakan Variable Resistor sebagai *Excitation Trim*. *Excitation Trim* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengurangi tegangan yang masuk ke dalam *Load Cell*. Gambar 3 menunjukkan rangkaian *junction box*.



Gambar 3 Rangkaian Junction Box

Besar tahanan Variable Resistor R5, R6, R7, dan R8 tergantung pada besar tahanan *Load Cell* R1, R2, R3, dan R4 saat timbangan dalam kondisi Zero. Kondisi Zero pada timbangan yaitu kondisi timbangan tanpa beban yang sudah termasuk *platform* pijakan. Pada kondisi Zero, tahanan *Load Cell* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R1 &= 350.4 \, \Omega & R2 &= 350.2 \, \Omega \\ R3 &= 350.1 \, \Omega & R4 &= 350.6 \, \Omega \end{aligned}$$

Dari data di atas, tahanan harus diseimbangkan menjadi  $360 \Omega$  sehingga perlu Variable Resistor untuk menyeimbangkannya. Berikut ini adalah rumus untuk menentukan nilai Variable Resistor.

$$R_{VarRes} = R_{zero} - R_{LoadCell} \dots\dots\dots(1)$$

Sehingga:

$$R_5 = 360 \Omega - 350.4 \Omega = 9.6 \Omega \dots\dots\dots(2)$$

$$R_6 = 360 \Omega - 350.2 \Omega = 9.8 \Omega \dots\dots\dots(3)$$

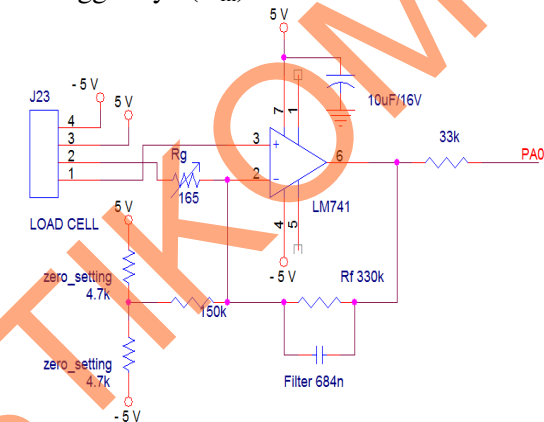
$$R_7 = 360 \Omega - 350.1 \Omega = 9.9 \Omega \dots\dots\dots(4)$$

$$R_8 = 360 \Omega - 350.6 \Omega = 9.4 \Omega \dots\dots\dots(5)$$

### Rangkaian Pengkondisi Sinyal

Rangkaian pengkondisi sinyal menggunakan *Operational Amplifier* (Op Amp) tipe LM741. Rangkaian ini merupakan rangkaian yang berfungsi sebagai penguat tegangan. Rangkaian ini digunakan untuk menguatkan tegangan yang diterima dari *Load Cell* supaya dapat diolah oleh mikrokontroler.

Out+ pada *Load Cell* dihubungkan dengan pin 3 LM741 dan out- pada *Load Cell* dihubungkan dengan pin 2 LM741. Berdasarkan percobaan, saat *Load Cell* diberi beban maksimum (150 kg) maka tegangan out+ yaitu -1m Volt dan tegangan out- yaitu -2.5m Volt sehingga data berat sesungguhnya ( $V_{in}$ ) adalah:



Gambar 4 Rangkaian Pengkondisi Sinyal

$$V_{in} = V_{out+} - V_{out-} \dots\dots\dots(6)$$

$$V_{in} = -1mV - (-2.5mV) = 1.5mV \dots\dots\dots(7)$$

Besar tegangan tersebut terlalu kecil sehingga perlu dikuatkan sampai dengan 3 Volt. Potensio ( $R_g$ ) digunakan untuk mengatur besar penguatan Op Amp.

Berikut ini adalah cara menentukan besarnya hambatan  $R_g$ :

$$\left(\frac{R_f}{R_g} + 1\right) \times V_{in} = V_{out} \dots\dots\dots(8)$$

$$\frac{R_f}{R_g} = \frac{V_{out}}{V_{in}} - 1 \dots\dots\dots(9)$$

$$\frac{R_f}{R_g} = \frac{V_{out} - V_{in}}{V_{in}} \dots\dots\dots(10)$$

$$\frac{R_f}{R_g} = \frac{V_{in}}{V_{out} - V_{in}} \dots\dots\dots(11)$$

$$R_g = \left(\frac{V_{in}}{V_{out} - V_{in}}\right) \times R_f \dots\dots\dots(12)$$

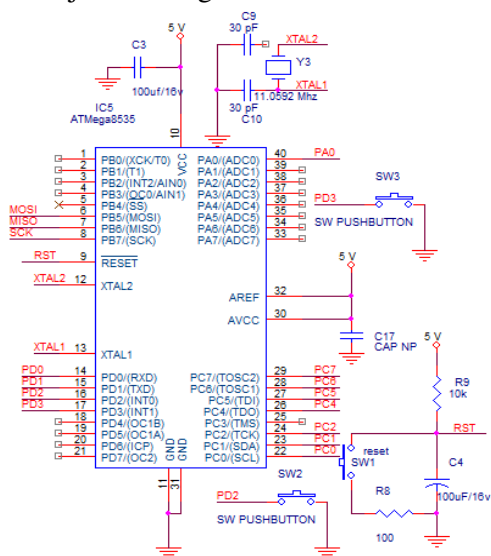
$$R_g = \left(\frac{0.0015V}{3V - 0.0015V}\right) \times 330000 \Omega \dots\dots\dots(13)$$

$$R_g = \frac{495}{2.9985} = 165.084 \Omega \dots\dots\dots(14)$$

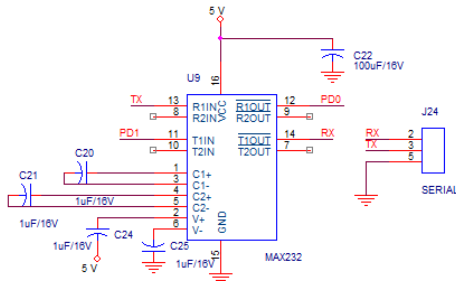
Besar tegangan keluaran Op Amp saat timbangan dalam keadaan zero tidak nol sehingga memerlukan resistor zero\_setting untuk kalibrasi.

### Rangkaian Sistem Minimum

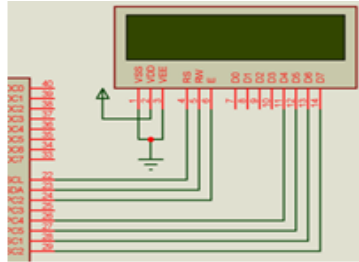
Sistem minimum mikrokontroler adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Gambar 5 menunjukkan rangkaian sistem minimum. Gambar 6 menunjukkan rangkaian serial. Gambar 7 menunjukkan rangkaian LCD. Gambar 8 menunjukkan rangkaian downloader.



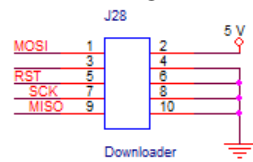
Gambar 5 Rangkaian Sistem Minimum



Gambar 6 Rangkaian serial



Gambar 7 Rangkaian LCD



Gambar 8 Rangkaian Downloader Platform Timbangan

Platform timbangan merupakan bentuk fisik dari timbangan termasuk

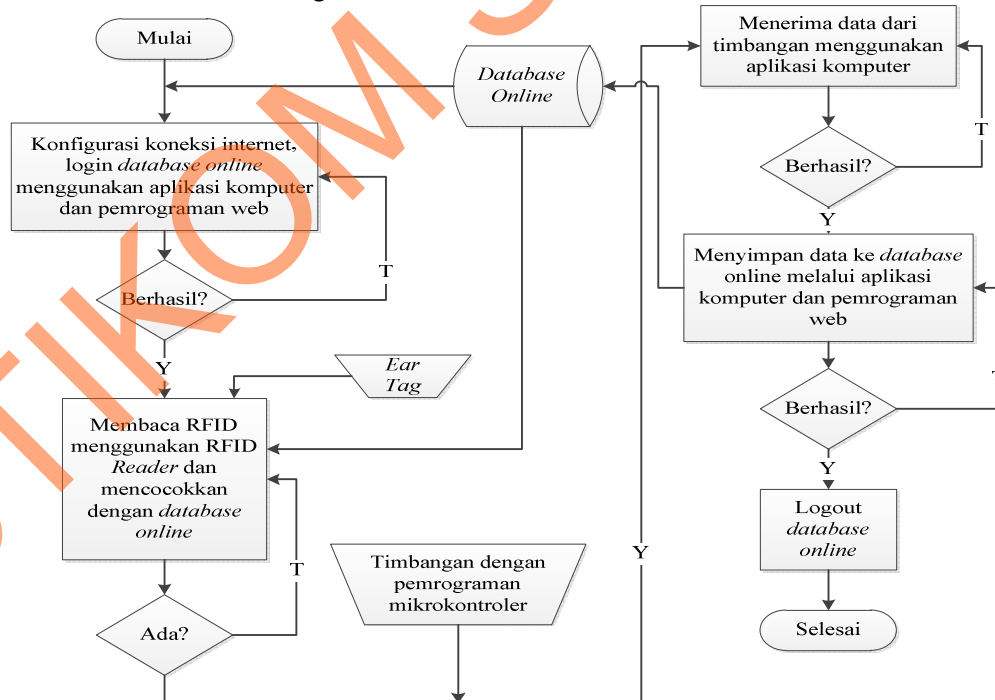
kandangannya. Timbangan ini mempunyai panjang 100 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 90 cm. Gambar 9 menunjukkan *platform* timbangan.



Gambar 9 Platform Timbangan

### Perancangan Program

Perancangan program secara keseluruhan dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu perancangan program mikrokontroler, perancangan aplikasi komputer, program aplikasi komputer, dan perancangan program web. Perancangan secara keseluruhan bisa dilihat lebih jelas melalui *flowchart* pada Gambar 10.

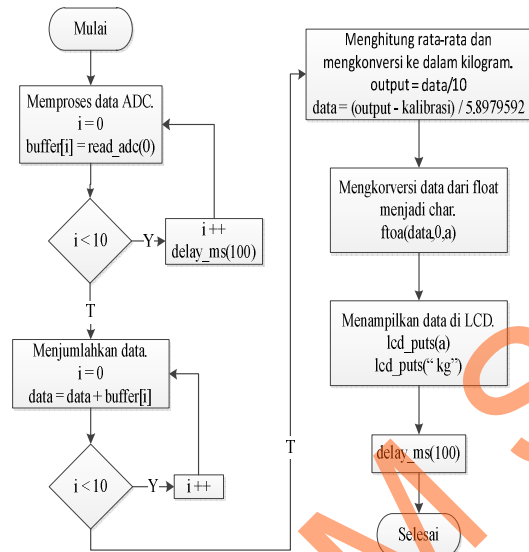


Gambar 10 Flowchart Perancangan Keseluruhan



### Perancangan Program Mikrokontroler

Mikrokontroler digunakan untuk mengolah data dari *Load Cell* lalu dikirimkan ke komputer melalui komunikasi serial. Perancangan program ini dibagi menjadi tiga blok yaitu tampil data, interupsi kirim data ke komputer, dan interupsi kalibrasi. Blok tampil data berisi mengenai algoritma yang digunakan untuk menampilkan data berat ke LCD. Gambar 11 merupakan gambaran *flowchart* blok tampil data.

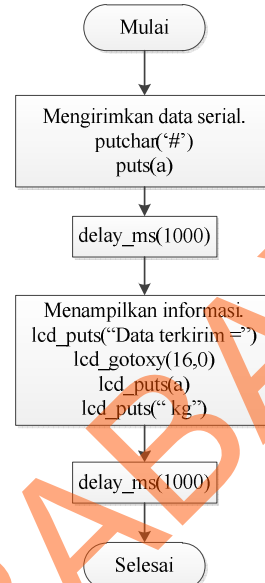


Gambar 11 *Flowchart* Blok Tampil Data

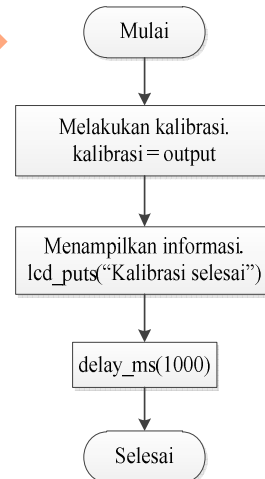
Data analog dari Op Amp masuk melalui kaki ADC 10 bit pada mikrokontroler, yaitu Port A Pin 0. Data ADC difampung pada variabel buffer dan *output*. Setelah itu menghitung rata-rata dari 10 buah data dengan interval 0.1 detik. Lalu data ADC dikurangi kalibrasi. Kalibrasi adalah nilai ADC timbangan dalam kondisi *zero* yang didapat setelah menekan tombol interupsi kalibrasi. Pada kondisi awal, nilai kalibrasi ini adalah nol.

Blok interupsi kirim data ini berisi mengenai algoritma yang digunakan untuk mengirimkan data berat ke komputer melalui komunikasi serial. Gambar 12

merupakan gambaran *flowchart* blok interupsi kirim data.



Gambar 12 *Flowchart* Blok Interupsi Kirim Data



Gambar 13 *Flowchart* Blok Interupsi Kalibrasi

Blok interupsi kalibrasi data ini berisi mengenai algoritma yang digunakan untuk merubah data berat menjadi 0 kg ketika tidak ada beban. Gambar 10 merupakan gambaran *flowchart* blok interupsi kalibrasi. Data kalibrasi berasal dari nilai ADC saat kondisi *zero*.

### Perancangan Aplikasi Komputer

Aplikasi komputer ini menggunakan Visual Studio 2008 sebagai antarmuka software dengan alat. Aturan penulisan

Visual Studio 2008 didasari dengan aturan penulisan bahasa basic. Aplikasi komputer ini digunakan untuk mengolah semua data yang dikirim dari RFID dan timbangan ke Port Serial dan terintegrasi dengan *database online* menggunakan pemrograman web. Aplikasi komputer mengirimkan data ke web menggunakan parameter, dan menerima data melalui *session* yang dikirim oleh web.

Aplikasi komputer ini terbagi menjadi 4 buah form yaitu form utama, form konfigurasi koneksi, form login, dan form konfigurasi port.

Form utama digunakan untuk menampilkan data ternak dari *database online*, form koneksi digunakan untuk menyimpan data koneksi, form login digunakan untuk melakukan login aplikasi melalui *database online*, form serial digunakan untuk membuka port serial pada form utama supaya data dari timbangan dan RFID dapat dibaca oleh komputer.

Berikut ini merupakan *syntax* untuk membaca data yang dikirimkan oleh mikrokontroler dan RFID kepada komputer pada port serial.

```
buff = (SerialPort1.ReadExisting)
```

Berikut ini salah satu *syntax* untuk mengirimkan parameter berupa data berat ke kontrol webbrowser yang berada pada aplikasi komputer.

```
link = "<web_domain>/TA_simpan.php?p=" & lbl_rfid.Text & "*" & berat & "*" & username & "*"
WebBrowser1.Navigate(link)
```

Berikut ini merupakan *syntax* untuk mengambil *session* dari PHP.

```
data=WebBrowser1.Document.GetElementById("datanya").GetAttribute("value")
```

### Perancangan Pemrograman Web

Pemrograman web digunakan untuk mengintegrasikan aplikasi komputer dengan *database online* menggunakan PHP. Pemrograman web ini berdasarkan website dan *database online* yang sudah ada dan hanya perlu menambahkan koding tanpa desain.

Cara kerja web ini yaitu parameter dari aplikasi komputer diterima web dan diolah sehingga dapat terhubung dengan *database online*. Setelah terhubung, maka web dapat melakukan pengiriman dan pengambilan data secara langsung ke *database online*.

Bila web sudah mendapatkan data yang diinginkan, maka web menyimpan data tersebut melalui *session* sehingga aplikasi komputer dapat mengambil data yang berada pada *session*.

Pemrograman web dibagi menjadi lima bagian yaitu login, select, foto, simpan, dan logout. Kelima bagian tersebut berada pada folder website yang sudah *online*.

Bagian login digunakan untuk mengakses *database online* dengan mengisi ID dan password. Bagian select digunakan untuk mengambil data ternak pada *database online* dengan membaca RFID terlebih dahulu. Bagian foto digunakan untuk menampilkan foto ternak yang berada pada *database online*. Bagian simpan digunakan untuk menyimpan data berat ternak ke *database online*. Bagian logout digunakan untuk menghapus semua *session* yang berada pada browser.

Berikut ini adalah salah satu *syntax* untuk mengambil parameter dari aplikasi komputer dan mengolahnya.

```
$rfid_ternak = substr($_GET['p'], 0, $loc1);
$berat_ternak = substr($_GET['p'], $loc1+1, ($loc2-1)-$loc1);
$userEdit_ternak = substr($_GET['p'], $loc2+1, ($loc3-1)-$loc2);
$save = "<update database>";
$koneksi->Execute($save);
```

Berikut ini adalah *syntax* untuk mengisi *session* pada web supaya dapat diambil oleh aplikasi komputer.

```
<span id="datanya" value = "<?=$_SESSION['session']?" style="visibility:hidden;"></span>
```

### PENGUJIAN SISTEM

Pengujian dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah aplikasi komputer, timbangan ternak, komunikasi

serial, dan komunikasi dengan internet telah terintegrasi dengan baik sehingga sistem dapat berjalan sesuai dengan harapan.

### Hasil Pengujian

Pengujian secara keseluruhan berjalan dengan baik karena RFID dapat membantu mengidentifikasi data ternak, timbangan dapat mengukur berat dengan tepat dan dapat mengirimkan data ke komputer, aplikasi komputer dapat menerima data serial dengan baik dan berhasil terhubung dengan *database online*.

Tabel 1 menunjukkan hasil dari beberapa kali percobaan. Pada hasil percobaan tersebut dapat terlihat bahwa akurasi timbangan adalah 99%.

Tabel 1 Hasil Percobaan

No	Berat pada Timbangan Asli (kg)	Hasil Percobaan Menggunakan Timbangan Ternak (kg)				
		1	2	3	4	5
1	7	7	7	7	7	7
2	10	10	10	10	10	10
3	20	20	20	21	20	20
4	49	49	50	49	49	49
5	74	74	74	74	73	74
6	123	122	122	121	123	123

Gambar 14 menunjukkan bahwa RFID Reader berhasil membaca *Ear Tag* dengan ID 008889112861 dan Gambar 15 merupakan gambar aplikasi komputer yang menunjukkan bahwa RFID Reader berhasil mengirim datanya ke *database online* dan datanya ditampilkan pada aplikasi komputer tersebut.



Gambar 14 Pembacaan RFID

Gambar 15 Tampilan Data Ternak

Gambar 16 menunjukkan tampilan pada LCD ketika timbangan sedang mengukur berat.



Gambar 16 Tampilan LCD

Gambar 17 menunjukkan tampilan pada aplikasi komputer ketika data ternak yang data beratnya belum diubah.

Gambar 17 Data Ternak yang Data Beratnya Belum Diubah

Gambar 18 menunjukkan tampilan pada aplikasi komputer ketika data ternak yang data beratnya sudah diubah.

Gambar 18 Data Ternak yang Data Beratnya Sudah Diubah



## SIMPULAN

Dari penelitian ini dan dengan melihat masalah yang telah dirumuskan serta hasil pengujian dan analisa, maka dapat diambil simpulan :

1. Sensor berat *Load Cell* dapat dipakai untuk timbangan ternak. Tingkat akurasi timbangan adalah 99%.
2. Pengiriman data dari timbangan dan RFID ke aplikasi komputer menggunakan pemrograman Port Serial, sedangkan pengiriman data dari aplikasi komputer ke *database online* menggunakan pemrograman web.
3. Aplikasi komputer sudah dapat menghubungkan antara timbangan dan RFID dengan *database online*.

## DAFTAR RUJUKAN

Arsa, Jean S. Handi, dkk. 2009. *Pembuatan Interface Web Berbasis PHP*. STIKOM Surabaya: Surabaya.

Ibrahim, Dogan. 2000. *Microcontroller projects in C for the 8051*. Newnes: Oxford.

Kementan RI, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2011. *Satistik Peternakan*

*dan Kesehatan Hewan 2011*. CV Karya Cemerlang: Jakarta.

Lazarusli, dkk. 2005. *RFID sebagai Teknologi Identifikasi Pengganti Barcode*. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer: Jakarta.

Muthusubramanian, R. 2000. *Basic Electrical, Electronics, and Computer Engineering*. Tata McGraw-Hill: New Delhi.

Nalwan, P. A. 2003. *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*. PT Elex Media Komputindo: Jakarta.

Subandono. 2008. *Timbangan Berat dan Pengukur Tinggi Badan dengan Suara Menggunakan Mikrokontroler AT89S51*. Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial: Semarang.

Sugama, I Nengah B. 2006. *Sistem Pembayaran pada Gerbang Tol Dengan Menggunakan Teknologi "Radio Frequency Identification" (RFID) Berbasis PC dan Mikrokontroler MCS-51*. STIKOM Surabaya: Surabaya.