

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai teori-teori yang menunjang dalam pembuatan alat instrumentasi penyamakan kulit kelinci.

#### **2.1 Penyamakan Kulit**

Kulit merupakan organ tunggal yang cukup berat, pada manusia kurang lebih 16% dari berat tubuh. Kulit ternak mempunyai banyak fungsi antara lain melindungi hewan dari pengaruh luar, melindungi jaringan yang ada di bawahnya, memberi bentuk, menerima rangsang dari lingkungan, mengatur suhu tubuh, menyimpan cadangan makanan, dan fungsi utama kulit adalah menutup organ atau jaringan yang ada di bawahnya dari pengaruh luar tubuh, misalnya bakteri, tekanan fisik, dan radiasi sinar ultraviolet. Kulit samak adalah kulit hewan atau ternak yang telah diubah secara kimia melalui beberapa proses panjang guna menghasilkan bahan yang kuat, lentur, dan tahan terhadap pembusukan. Penyamakan adalah proses konversi protein kulit mentah menjadi kulit samak yang stabil, tidak mudah membusuk, dan cocok untuk ragam kegunaan (Suharjono, 2003). Penyamakan dilakukan untuk mengubah kulit mentah yang mudah rusak oleh aktivitas mikroorganisme dan proses kimia maupun fisika menjadi kulit tersamak yang lebih tahan terhadap factor-faktor perusak. Penyamakan kulit terdiri dari proses-proses yang sangat panjang sehingga dibutuhkan alat instrumentasi untuk memudahkan pekerjaan para peternak.

Seni atau teknik dalam mengubah kulit mentah menjadi kulit samak disebut penyamakan (Judoamidjojo, 1980). Kulit samak adalah kulit hewan yang telah melalui proses panjang sehingga bersifat permanen dan bersifat lemas bila kering.

Proses penyamakan kulit terdiri atas proses panjang, yaitu:

1. Pencucian

Pencucian dilakukan agar kotoran-kotoran yang melekat pada kulit baik yang ada pada bagian daging dan bagian dalam dibersihkan dengan mencampur air dingin pada drum setelah itu drum diputar selama 15 menit.

2. Perendaman

Perendaman dilakukan dengan cara mencampurkan bahan kimia dan air dan diputar pada drum penyamak selama 60 menit. Proses ini bertujuan agar kulit lebih mudah bereaksi dengan zat kimia penyamak dan membersihkan sisa kotoran dan darah yang masih melekat pada kulit.

3. Penguatan bulu

Penguatan bulu dilakukan agar bulu tidak cepat rontok saat kulit tersamak digunakan untuk kerajinan. Proses ini memerlukan bahan kimia tambahan dan air. Kemudian kulit diputar selama 90 menit. Setelah itu ditambahi bahan kimia lagi dan diputar selama 30 menit. Setelah itu kulit didiamkan selama satu malam kemudian cairan kimia di dalam tabung dibuang dan diganti dengan air dan diputar lagi selama 10 menit.

#### 4. Pengasaman

Pada proses ini kulit dicampurkan dengan air dan bahan kimia kemudian diputar pada drum penyamak selama 10 menit. Kemudian penambahan bahan kimia selama 2 tahap di mana pada masing-masing tahap drum diputar selama 10 menit. Proses ini bertujuan agar meratanya saat kulit hendak dilakukan pewarnaan.

#### 5. Tanning I

Proses ini kulit dicampur dengan air dan bahan kimia kemudian diputar selama 120 menit. Proses ini bertujuan agar kulit menjadi kuat, awet, dan tidak adanya zat-zat yang tidak diinginkan.

#### 6. Pencucian

Pencucian tahap ini sama dengan tahap selanjutnya namun hanya memerlukan waktu 20 menit untuk memutar drum penyamak.

#### 7. Tanning II

Proses ini bertujuan agar kulit mendapatkan sifat yang padat dan berisi namun tetap memiliki sifat yang lemas. Proses ini dilakukan dengan cara mencampur kulit, air, dan zat kimia selama 30 menit.

#### 8. Netralisasi

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan asam bebas yang terdapat pada kulit maupun permukaan kulit. Proses ini dilakukan dengan mencampur kulit, air dan zat kimia dan diputar pada drum penyamak selama 20 menit

Tahapan proses di atas telah dilakukan pengujian pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

## 2.2 *Embedded System*

*Embedded System* adalah suatu sistem/program yang sengaja dirancang untuk melakukan tugas yang sangat spesifik. Karena tugas yang dilakukannya sangat spesifik dan

berulang-ulang, maka tidak dibutuhkan kekuatan prosesor yang sangat tinggi sehingga sangat menghemat biaya produksi (Widodo, 2009).

*Embedded system* biasanya merupakan bagian dari piranti yang lebih besar. Dalam hal ini, *embedded system* digunakan untuk meningkatkan kemampuan piranti itu sendiri. Banyak dari kita yang tidak menyadari bahwa *embedded system* sebenarnya telah menjadi bagian dari kehidupan karena mereka selalu ada hampir di semua piranti elektronik yang kita gunakan saat ini. Contoh piranti yang menggunakan *embedded system* adalah *Mobile Phone, Pager, MP3 Player, DVD Player*, kamera dan lain-lain.

*Embedded system* yang pertama kali dikenal adalah Apollo Guidance Computer, yang dibuat oleh Charles Stark Draper di sebuah laboratorium Instrumen MIT. Sedangkan *embedded system* yang pertama kali diproduksi massal adalah *Autonetics D-17 guidance*, (1961). Alat tersebut dibangun dengan menggunakan *transistor logic* dan *hard disk* sebagai memori utama (Mazidin, 2007).

Setelah tahun 60-an di mana telah ditemukannya *integrated circuit, embedded system* mengalami peningkatan produksi dan mengalami penurunan harga. Pada masa tersebut banyak dikembangkan sistem yang dapat melakukan tugas yang lebih canggih dan kompleks. Sebagai contoh mikroprosesor pertama Intel 4004 berhasil dimanfaatkan untuk pembuatan kalkulator dan sistem lainnya. Sistem tersebut mulai membutuhkan memori tambahan dan *chips* pendukung.

Adapun karakteristik yang dimiliki dari *Embedded System* adalah:

- Bagian dari sistem yang lebih besar
- *Application-specific*, bahkan sebagian bekerja dengan *real-time* baik *hardware* maupun *software* dirancang khusus untuk aplikasi yang spesifik. *Software* yang dipergunakan untuk *embedded system* biasa disebut dengan *firmware*, dan disimpan di dalam *ROM* atau *Flash Memory*.
- *Firmware* tersebut bekerja dengan sumber daya yang sangat terbatas. Tanpa Monitor, Keyboard dan memory yang besar (Istianto, 2005).

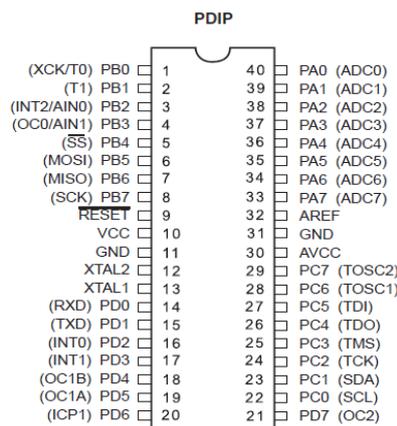
### **2.3 Mikrokontroler**

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard, yang dibuat oleh ATMEL pada tahun 1996. Keunggulan mikrokontroler AVR yaitu AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam siklus 1 *clock*, lebih cepat dibandingkan dengan

mikrokontroler MCS51 yang memiliki arsitektur CISC (*Complex Instruction Set Compute*), mikrokontroler MCS51 membutuhkan 12 siklus *clock* untuk mengeksekusi 1 instruksi.

Mikrokontroler AVR juga memiliki fitur yang lengkap (ADC internal, EEPROM Internal, *Timer/Counter*, *watchdog Timer*, PWM, Port I/O, komunikasi serial, komparator, I2C, dan lain-lain), sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini, *programmer* dan desainer dapat menggunakannya untuk berbagai aplikasi sistem elektronika seperti robot, otomasi industri, peralatan telekomunikasi, dan berbagai keperluan lain. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90xx, ATmega dan Attiny. Salah satu IC mikrokontroler yang sering digunakan adalah ATmega32.

Mikrokontroler ATmega32 adalah mikrokontroler yang diproduksi oleh Atmel. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. ATmega32 mempunyai 40 *pin* yang terdiri atas PORT A, PORT B, PORT C, PORT D (masing-masing berisi 8 *pin*), *pin* RESET, *pin* VCC, *pin* GND, *pin* AVCC, *pin* AGND, *pin* XTAL1, *pin* XTAL2, serta *pin* AREF. *Layout* Mikrokontroler ATmega32 ditunjukkan dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pin layout mikrokontroler ATmega32  
Sumber: Atmel (2011)

Menurut (Atmel, 2011), beberapa fitur-fitur berdasarkan datasheet yang dimiliki ATmega32 sebagai berikut:

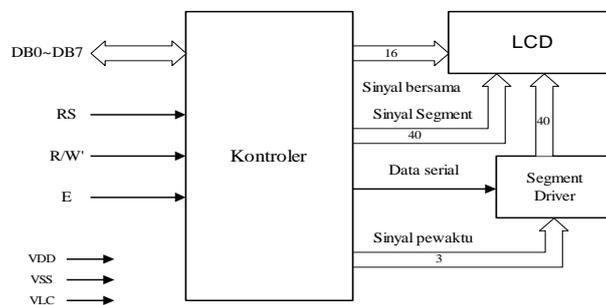
1. Frekuensi *clock* maksimum 16 MHz.
2. Jalur I/O 32 buah, yang terbagi dalam PortA, PortB, PortC dan PortD.
3. *Analog to Digital Converter* 10 bit sebanyak 8 input, 4 channel PWM.
4. *Timer/Counter* sebanyak 3 buah.
5. CPU 8 bit yang terdiri dari 32 register.
6. *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
7. SRAM sebesar 2K Byte.
8. Memori Flash sebesar 32K Byte dengan kemampuan *read while write*.

9. Interrupt internal maupun eksternal.
10. Port komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*).
11. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
12. Analog Comparator.
13. Komunikasi serial standar USART dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.

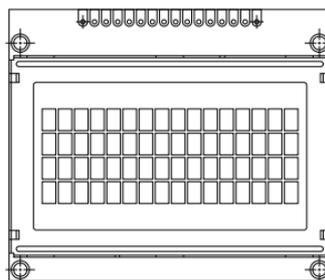
## 2.4 LCD (*Lyquid Crystal Display*)

LCD (*Lyquid Crystal Display*) merupakan suatu modul tampilan yang dipergunakan untuk menampilkan informasi dalam suatu modul elektronik. LCD ini merupakan alat berupa kristal cair yang akan beremulasi apabila dikenakan tegangan kepadanya. Tampilan LCD ini berupa dot matrik 5x7, sehingga jenis huruf yang mampu ditampilkan akan lebih banyak dan lebih baik resolusinya dibandingkan *seven segment*.

LCD yang digunakan dalam perancangan ini mempunyai keunggulan antara lain adanya panel pengatur kekontrasan cahaya tampilan LCD, tampilan terdiri dari 4 baris yang masing-masing terdiri dari 20 karakter mempunyai *character generator ROM* untuk 192 tipe karakter, selain itu LCD ini membutuhkan konsumsi daya yang rendah. Blok diagram LCD dan bentuk fisik LCD ditunjukkan dalam Gambar 2.2 dan Gambar 2.3.



Gambar 2.2 Blok diagram LCD  
Sumber: Vishay (2012)



Gambar 2.3 Modul LCD karakter 4x20  
Sumber: Vishay (2012)

LCD M1632 memiliki 8 bit bus data (DB0-DB7) dan beberapa pin kontrol (RS,R/W,E,V<sub>SS</sub>,V<sub>CC</sub>,V<sub>EE</sub>). Fungsi-fungsi pin LCD jenis M1632 (Winoto, 2010):

- DB0-DB3: saluran I/O 4 bit (*nibble*) bawah sebagai bus data dua arah tiga keadaan. Data dibaca dari modul ke mikrokontroler atau ditulis ke modul dari mikrokontroler.
- DB4-DB7: saluran I/O 4 bit (*nibble*) atas sebagai bus data dua arah tiga keadaan. Data dibaca dari modul ke mikrokontroler atau ditulis dari mikrokontroler ke modul. DB7 dapat digunakan sebagai sinyal tanda sibuk.
- E: Tanda mulai operasi. Bila sinyal ini aktif berarti mikrokontroler dalam keadaan menulis atau membaca data.
- R/W: Sinyal pilih baca (R) dan tulis (W),  
 $R/W = 0$  : menulis  
 $R/W = 1$  : membaca
- RS: Register sinyal pilih,  
 $RS = 0$  : register instruksi (tulis), *busy flag* dan *address counter* (baca)  
 $RS = 1$  : register data (baca dan tulis)
- $V_{EE}$ : Terminal catu daya untuk mengendalikan tampilan LCD. Kekontrasan *screen* dapat diatur dengan mengubah VLC.
- $V_{DD}$ : Catu daya +5 V
- $V_{SS}$ : Terminal *ground* 0V

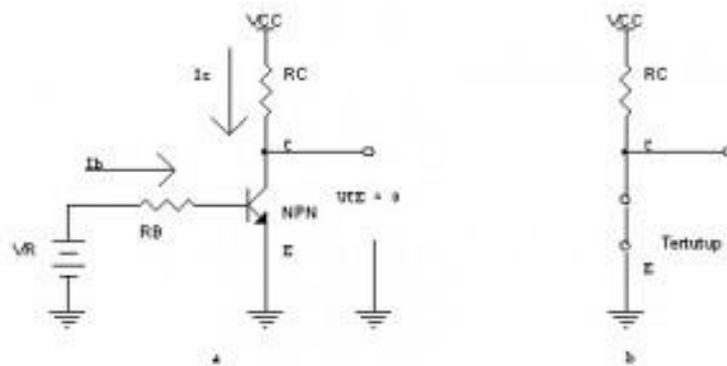
LCD dapat beroperasi pada temperatur antara  $0^{\circ}\text{C}$  sampai  $50^{\circ}\text{C}$  dan mempunyai karakteristik standart operasional yaitu:

- a. Memiliki tegangan sumber untuk *logic* ( $V_{dd}-V_{ss}$ ) antara 4,5 V sampai 5,5 V.
- b. Memiliki tegangan sumber untuk LCD ( $V_{dd}-V_o$ ) untuk:
  - Temperatur  $0^{\circ}\text{C} = 4,8\text{ V}$
  - Temperatur  $25^{\circ}\text{C} = 4,5\text{ V}$
  - Temperatur  $50^{\circ}\text{C} = 4,2\text{ V}$
- c. Memiliki *masukan high voltage* ( $V_{ih}$ ) sebesar 2,2 V sampai Vdd.
- d. Memiliki *masukan low voltage* ( $V_{il}$ ) sebesar 0,6 V.
- e. Memiliki *keluaran high voltage* ( $V_{oh}$ ) sebesar 2,4 V.
- f. Memiliki *keluaran low voltage* ( $V_{ol}$ ) sebesar 0,4 V.
- g. Mempunyai *supply current* ( $I_{dd}$ ) sebesar 1,2 mA untuk kondisi ketika  $V_{dd} = 5\text{ V}$ .

## 2.5 Driver relay

Untuk mengaktif/non aktifkan motor AC diperlukan sebuah rangkaian. Karena pada alat ini motor mendapatkan perintah langsung dari mikrokontroler, namun mikrokontroler tidak dapat mengirim tegangan masukan ke motor AC karena motor membutuhkan *switching*

saklar on/off. Pada *driver* AC digunakan transistor sebagai *switch*. Transistor dapat difungsikan sebagai saklar saat pada masukan basis perlu diberi tegangan. Besarnya tegangan harus lebih besar dari  $V_{be}$ . Dengan mengatur  $I_b < I_c/\beta$  kondisi transistor akan menjadi jenuh seakan kolektor dan emitor *short circuit*. Gambar 2.4 menunjukkan keadaan transistor kondisi jenuh (Saklar Posisi ON) (Boylestad, 1998).



Gambar 2.4 Transistor kondisi jenuh (saklar ON)

Besarnya tegangan kolektor emitor  $V_{ce}$  suatu transistor pada konfigurasi diatas dapat diketahui sebagai berikut (Ramdhani, 2008).

$$V_{ce} = V_{cc} - I_c \cdot R_c$$

Karena kondisi jenuh  $V_{ce} = 0$  v maka besarnya arus kolektor  $I_c$  adalah:

$$I_c = \frac{V_{cc}}{R_c}$$

Besarnya arus yang mengalir agar transistor menjadi jenuh (saturasi) adalah:

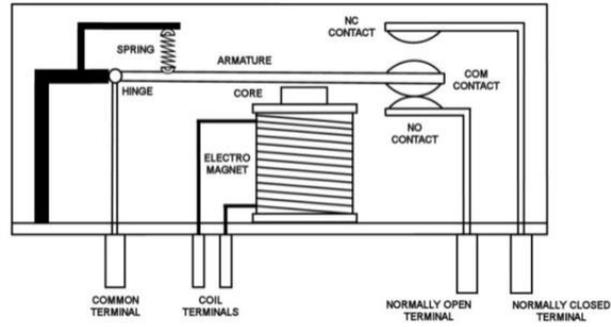
$$R_b = \frac{V_i - V_{be}}{I_b}$$

Jadi besar arus basis  $I_b$  jenuh adalah:

$$I_b \geq \frac{I_c}{\beta}$$

## 2.6 Relay

Relay adalah saklar elektronik yang dikendalikan oleh rangkaian listrik lainnya. Pada bentuk aslinya, relay ini beroperasi dengan menggunakan sebuah elektromagnet untuk membuka atau menutup sebuah saklar atau lebih. Relay dapat aktif dan mati berdasarkan arus listrik yang di terima. Pada relay terdapat dua jenis saklar, yaitu saklar NC (*normally close*) dan saklar NO (*normally open*). Pada saklar NC (*normally close*), saat tidak mendapat arus listrik saklar ini sudah tertutup (aktif), sedangkan saat menerima arus listrik saklar ini akan terbuka (tidak aktif). Begitu pula sebaliknya untuk saklar NO. Gambar 2.5 merupakan skematik dari relay.



Gambar 2.5 Relay

Sumber: Omron (2014)

Dalam pembuatan alat ini *relay* digunakan pada driver relay karena digunakan untuk kontaktor NO (*Normally Open*) atau NC (*Normally Close*) pada motor AC. Alat ini menggunakan beban sebesar 2,36 A, maka pada alat ini menggunakan relay bernilai 5 A.