

BAB II

DASAR TEORI

2.1. *Cocakrowo (Pycnotous Zaelanicus)*

Cocakrowo merupakan burung yang mempunyai tempat tersendiri di hati penggemarnya. Ketenarannya tidak pernah pudar. Bagi sebagian masyarakat Indonesia, memelihara burung ini menyangkut status sosial seseorang di dalam masyarakat. Disamping dipelihara sebagai klangenan, burung cocakrowo juga sering diturunkan di arena lomba. Suaranya yang sangat keras dan lantang, membuat *taste* tersendiri didalam menikmati nyanyian burung cocakrowo.



Gambar 2. 1. Burung Cocakrowo

Burung cocakrowo hidup di hutan yang terutama didaerah rawa atau pada muara sungai kecil yang dangkal dan berair yang tenang, karena burung ini gemar

habitat alami tersebut berkurang, maka untuk melestarikan kelangsungan hidupnya dilakukan penangkaran.

2.1.1. Karakter

Pada dasarnya ada beberapa karakter dasar dari burung cocakrowo ini, yaitu:

1. *Semi fighter*. Burung ini bukanlah burung petarung murni, daya tarung yang ada pada burung ini cenderung akibat tingkat birahi pada level tertentu yang akan membuat burung ini menjaga daerah teritorialnya.
2. Sulit beradaptasi. Burung Cocakrowo tidak mudah beradaptasi terhadap lingkungan yang baru. Disamping itu, burung ini mudah kaget apabila di sekitarnya ada sesuatu yang mengganggu ketenangannya.
3. Memiliki tingkat stress yang tinggi. Dalam kondisi tertentu, burung ini mudah panik dan stres apabila merasa terancam.
4. Mudah jinak. Dalam waktu tertentu dan perlakuan serta perawatan yang baik, burung ini mudah menjadi jinak kepada pemiliknya.

2.1.2. Daerah Asal

Burung cocakrowo terdapat di hutan-hutan hampir di seluruh Indonesia, terutama di hutan Sumatera, Kalimantan, Jawa dan Maluku. Dengan semakin menyusutnya luas hutan sebagai tempat hidup dan berkembangbiaknya cocakrowo secara alami serta banyaknya penangkapan secara liar membuat

terdapat di hutan Sumatra (Medan dan Lampung) dan di Kalimantan serta sedikit di Malaysia. Tempat daerah asal inilah yang sering membedakan jenis atau mutu burung cocakrowo. Cocakrowo dari Medan menempati peringkat paling atas diantara cocakrowo dari daerah lain. Cocakrowo dari Medan memang memiliki banyak kelebihan, antara lain postur tubuh lebih besar, penampilan tegap, warna buluh lebih dominan kearah abu-abu dengan bintik putih hitam yang jelas, serta diikuti dengan kicau dan irama lagu yang lebih baik pula.

2.1.3. Klasifikasi

Burung cocakrowo termasuk dalam klasifikasi:

1. Phylum : Chordate
2. Kelas : Aves
3. Ordo : Passeriformes
4. Family : Pycnotidae
5. Genus : Pynototus
6. Species : Pynototus Zaelanicus

2.1.4. Ciri-ciri dan bentuk burung:

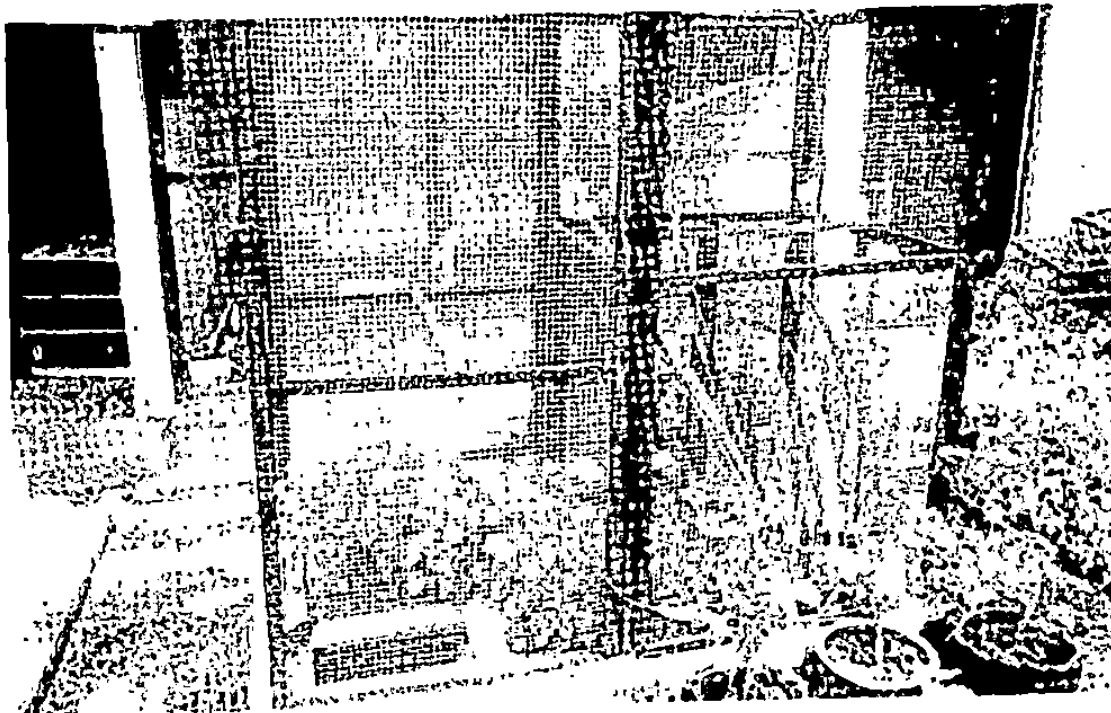
1. Paruh : burung dewasa panjang paruh sekitar 2,5cm berwarna hitam mengkilat, dan yang muda sekitar 1,5cm berwarna kemerahan.
2. Kaki : burung dewasa berwarna hitam, sedangkan yang muda kemerahan.

4. Mata : burung dewasa berwarna merah, dan waktu muda hitam keabuan.
5. Bentuk kepala : burung jantan bulat dan sedikit belahan buludi atas kepalanya, sedangkan betina tanpa belahan bulu dan tampak lebih ramping landai mendatar.
6. Ekor : 8 - 9cm, yang jantan lebih panjang dari betina.
7. Bulu : berwarna abu-abu coklat kehijauan. Jantan, punggung dan sayap abu-abu coklat dengan garis-garis putih, sedangkan betina garis-garis putih tampak lebih sedikit. Daggu berwarna putih, sedng betinanya berwarna agak abu-abu dan tampak agak suram.
8. Dewasa kelamin/ siap bertelur : sekitar umur 1 – 1,5 tahun.
9. Telur : daya tetas yang baik untuk dierami pada induk sesudah berumur 2 tahun adalah 2 – 4 butir telur dalam satu periode.
10. Kulit telur : mula-mula berwarna putih, kemudian timbul bintik-bintik coklat agak kekuningan, kemudian lebih coklat pada saat akan menetas; besarnya hamper sama dengan telur burung puyuh.
11. Masa pengeraman : sekitar 14 – 15 hari, sedang musim kawin secara alami biasanya pada saat menjelang musim hujan.
12. Sifat/ cara pasangan : hidup dan mencari makan secara berpasangan, tetapi pada waktu tidur akan bergerombol.

13. Habitat asli : di hutan tropis; suka hidup di daerah berawa atau dekat dengan sungai kecil yang berair tenang dan dangkal, terdapat di seluruh kepulauan Indonesia dan Malaysia.

2.1.5. Kandang Penangkaran

Keberhasilan penangkaran sangat ditentukan oleh sangkar atau kandang yang digunakan, apakah kandang tersebut cocok atau tidak. Kandang dalam hal ini merupakan habitat buatan yang ditujukan untuk menjadi tempat perkembangbiakan.



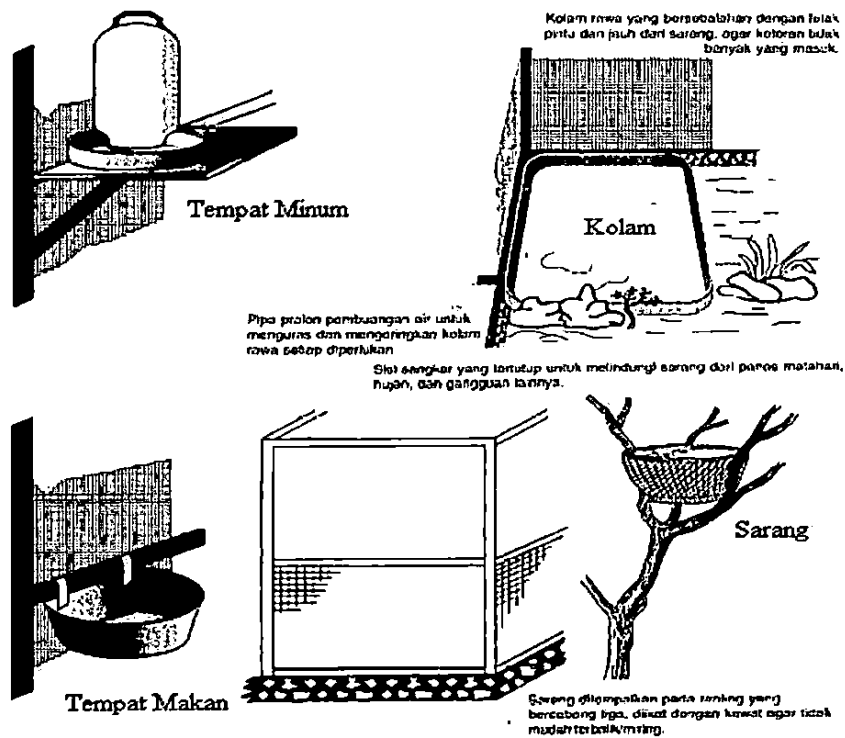
Gambar 2. 2. Kandang Penangkaran

Untuk ukuran kandang penangkaran tidaklah terlalu besar atau kecil,

... ..

kedalamnya. Agar sesuai dengan habitat dan kehidupan yang aslinya, atau mendekati kondisi tersebut, maka kandang tersebut haruslah memenuhi beberapa persyaratan sebagai berikut:

1. Faktor lokasi
2. Faktor konstruksi
3. Faktor peralatan pendukung
4. Faktor kondisi, iklim, temperatur yang cocok



Gambar 2. 3. Perlengkapan Kandang

Kandang :

1. Pancangkan tiang kayu yang kuat pada fondasi beton agar tidak mudah goyah atau lepas, bila mendapat tekanan ataupun tiupan angin.
2. Buatlah lantai keliling dari beton yang kuat. Selain sebagai penyangga dinding, beton ini dimaksudkan untuk mencegah gangguan dari binatang lain. Setelah itu, buatlah selokan atau parit dari semen mengelilingi kandang untuk mencegah gangguan semut dan untuk menyegarkan suhu serta udara kandang.
3. Dinding dibuat dari kawat kasa ukuran sedang (jarak antar kawat 1 cm), kemudian diiplepet dengan kayu agar kuat dan tidak mudah lepas yang disebabkan ausnya paku.
4. Ukuran kandang minimal 2,5 x 1,5 x 2 meter, atau disesuaikan dengan tanah yang tersedia.
5. Pintu dibuat 2 buah, satu besar dan yang lain kecil. Pintu besar digunakan untuk penangkaran untuk perawatan, menangkap induk atau anakan pada saat tertentu. Ukuran pintu besar 80 x 60 cm, pintu kecil digunakan untuk memberikan makan dan minum. Sebaiknya pintu ini terletak berlawanan dengan posisi sarang.
6. Sepertiga bagian dari sangkar pada bagian atas, samping kanan, kiri

7. Rawa atau kolam buatan diletakkan bersebelahan dengan pintu dan posisinya searah dengan arah sinar matahari pagi.
8. Susunlah dengan baik serta padukan secara serasi dan alami antar kolam, tumbuhan perdu kecil, batua, pasir dan tanah sehingga menyerupai kehidupan di alam bebas.
9. Agar kandang lebih awet hendaknya dicat atau ter. Pilihlah warna yang tidak mencolok.
10. Untuk tempat bertengger, tempatkan kayu dan ranting yang dibuat sedemikian rupa sehingga nampak seperti di dalam hutan.

2.1.6. Faktor kondisi lingkungan

Suatu hewan akan dapat hidup dan berkembang biak dengan baik jika faktor lingkungan tempat tinggal tersebut mendukung. Dengan kondisi lingkungan yang mendukung akan membuat positif siklus kelangsungan atau regenerasi kehidupan berjalan dengan normal. Perubahan kondisi lingkungan yang drastis dapat menyebabkan menurunnya tingkat populasi makhluk hidup, bila pada kondisi tersebut mereka tidak dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru. Pada dasarnya ada beberapa faktor –faktor perubah lingkungan yang perlu diperhatikan , seperti faktor temperatur (suhu), kelembaban, air, dan tingkat pencahayaan. Untuk menciptakan suatu kondisi stabil yang diinginkan, kita harus

dengan perkembangan waktu dan teknologi, untuk membuat suatu kondisi tersebut dapat saja terjadi.

Kondisi tersebut dinamakan suatu sistem kontrol. Sistem kontrol menggunakan variabel-variabel yang saling melengkapi agar tujuan tersebut terpenuhi.

2.2. Mikrokontroler

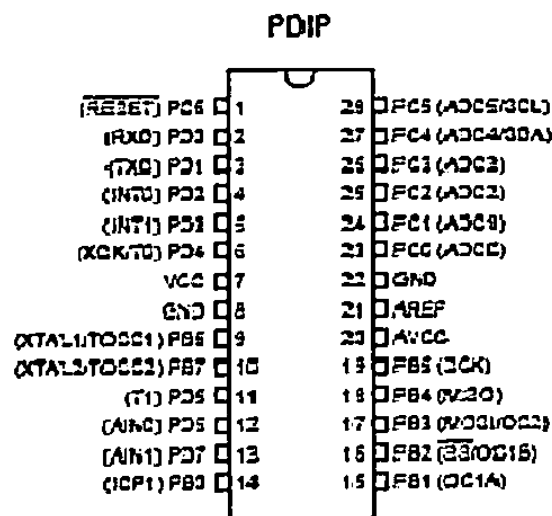
Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan keluarga AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

2.2.1. Microcontroller AVR ATmega8

Microcontroller adalah mikroprosesor yang telah dilengkapi dengan ROM, RAM, dan port I/O. Salah satu jenis *microcontroller*, yang dipertimbangkan untuk digunakan dalam Tugas Akhir ini, ialah ATmega8. Karena dengan harga yang lebih murah AVR ATmega8 memiliki bentuk dan desain lebih kecil daripada AVR ATmega 8535 sehingga dapat menghemat tempat pada rangkaian yang akan dibuat. Adapun fitur-fitur utama dari ATmega8 adalah :

2. Memiliki 8Kbyte memori Flash, 512 byte EEPROM, 1Kbyte Internal SRAM dan 6 channel ADC dengan resolusi 10 bit.
3. Kapasitas memori cukup besar dan dapat dihapus sampai 100.000 kali.
4. Memiliki 23 pin jalur input dan output.
5. Effisien dalam bentuk dan pemakaian.
6. Terdapat detektor *Brown Out* eksternal sebagai rangkaian reset.

Konfigurasi pin ATmega8 bisa dilihat pada Gambar 2.7 berikut ini :



Gambar 2. 4. Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8

Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega8 adalah sebagai berikut :

1. Reset = mereset mikrokontroler
2. PD.0 (RXD) = port D.0 / penerima data serial
3. PD.1 (TXD) = port D.1 / pengiriman data serial
4. PD.2 (INT0) = port D.2 / interupsi eksternal 0

6. PD.4 (XCK/T0) = port D.4 / timer counter 0 dan clock eksternal USART (XCK)
7. PD.5 (T1) = PORT D.5 / timer counter 1
8. PD.6 (AIN 0) = port D.6 input (+) analog komparator (AIN 0)
9. PD.7 (AIN 1) = port D.7 input (-) analog komparator (AIN 1)
10. VCC = catu daya (+)
11. GND = sinyal ground terhadap catu daya
12. PB.0 (ICP 1) = port B.0 / timer counter 1 input
13. PB.1 (OC1A) = port B.1 / pembanding timer counter 1
14. PB.2 (SS/OCB1) = port B.2 / SPI Slave Select Input (SS) dan pembanding timer counter 1
15. PB.3 (MOSI/OC2) = port B.3 / SPI bus Master Out Slave In dan output pembanding timer /counter (OC2)
16. PB.4 (MISO) = port B.4 / SPI bus Master In Slave Out
17. PB.5 (SCK) = port B.5 / sinyal clock serial SPI
18. PB.6 (XTAL 1 / TOSC 1) = sinyal input clock eksternal (kristal)
19. PB.7 (XTAL 2 / TOSC 2) = sinyal input clock eksternal (kristal)
20. AVCC = tegangan ADC
21. AREFF = tegangan referensi ADC.
22. GND = sinyal ground ADC
23. PC.0 (ADC0) - PC.5 (ADC5) = port C.0 - C.5 input untuk ADC /

24. PC.4(ADC4/SDA) = port C.4 / input untuk ADC dan serial bus data input output

25. PC.5 (ADC5/SCL) = port C.5 / input untuk ADC dan serial bus clock line.

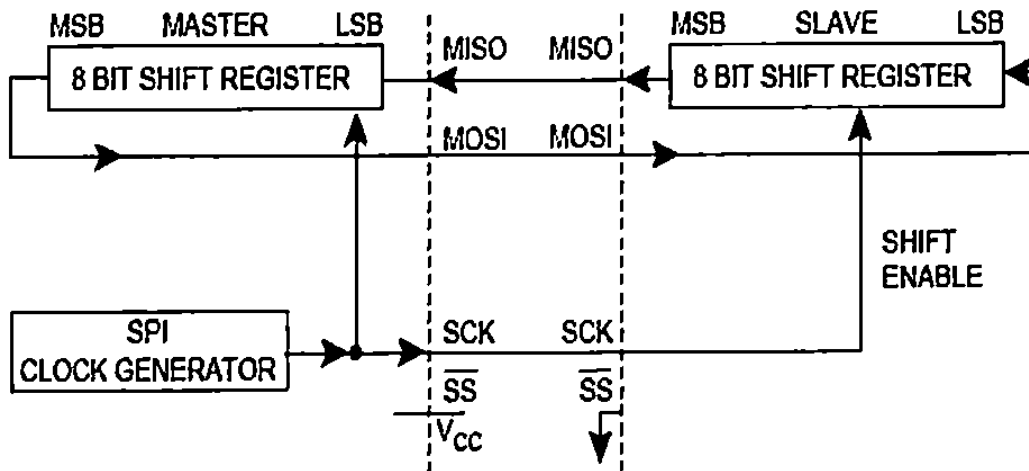
2.2.2. *Serial Pheripheral Interface (SPI) pada ATmega8*

Serial Pheripheral Interface (SPI) memungkinkan komunikasi sinkron berkecepatan tinggi antar-mikrokontroler ATmega8 atau antara ATmega8 dengan perangkat lain yang mendukung SPI. SPI memungkinkan untuk membuat aplikasi multiprocessor. Fitur-fitur SPI ATmega8 ialah :

1. *Full Duplex*, data transfer sinkron menggunakan 3 kabel.
2. Operasi *master* atau *slave*.
3. Data transfer awal LSB atau MSB.
4. Tujuh *bit rate* yang dapat diprogram.
5. Flag interupsi apabila transmisi data berakhir.
6. Flag proteksi untuk kegagalan penulisan.
7. *Wake up from idle mode*.
8. Dua kali kecepatan mode SPI *master*.

SPI memungkinkan sebuah perangkat *master* berhak memulai dan mengendalikan komunikasi. Perangkat lain yang menerima dan mengirimkan data kembali ke master disebut sebagai *slave*.

Inti dari komunikasi SPI adalah register geser 8 bit pada kedua piranti *master* dan *slave*, serta sinyal *clock* yang dibangkitkan oleh *master*.

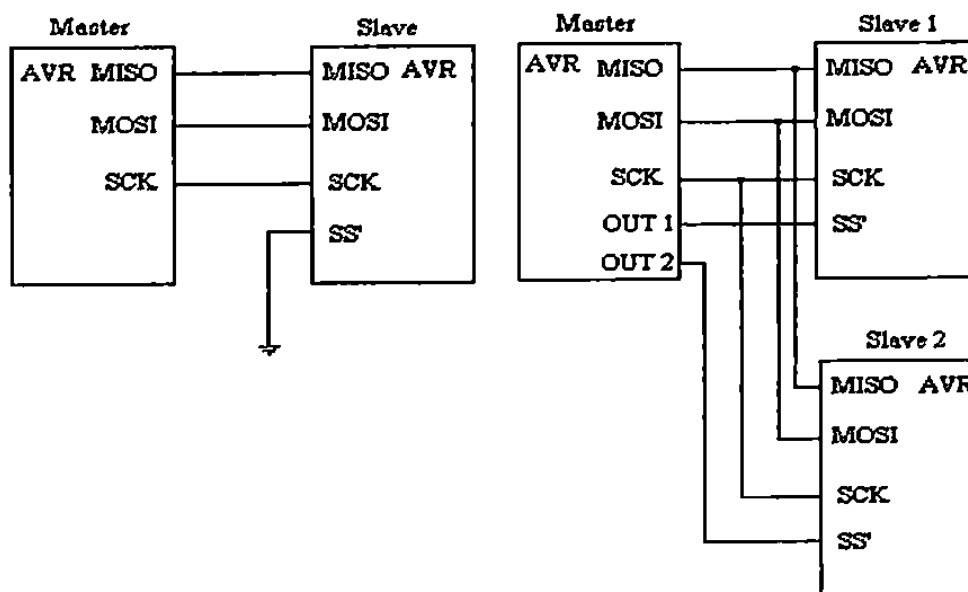


Gambar 2. 5. Interkoneksi *Master-Slave* SPI

Komunikasi dengan SPI membutuhkan 4 jalur sinyal, yaitu :

1. SCK (*Serial Clock*) : yaitu sinyal *clock* yang menggeser bit yang hendak dituliskan ke dalam register geser terima AVR lain, dan menggeser bit yang hendak dibaca dari register geser kirim AVR lain.
2. MOSI (*Master Out Slave In*) : sinyal bit data serial yang hendak dituliskan dari *master* ke *slave*.
3. MISO (*Master In Slave Out*) : sinyal bit data serial yang hendak dibaca dari *slave* ke *master*.

SPI memungkinkan komunikasi antara beberapa *slave* dengan satu *master*. Cara *master* memilih *slave* yang diinginkan untuk berkomunikasi adalah menggunakan pin SS'. Jika pin SS' diset pada logika *high*, maka pin *slave* SPI berfungsi sebagai normal input dan tidak akan menerima data SPI masuk. Di lain pihak, apabila pin SS' berlogika *low*, maka SPI akan aktif. Pada konfigurasi *master*, pin SS' harus diset sebagai output atau dapat berupa input, tetapi harus berlogika *high*.



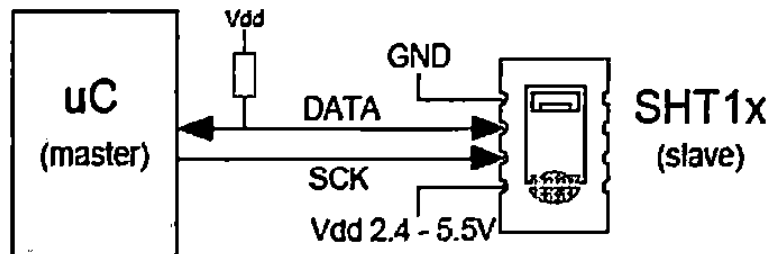
Gambar 2. 6. Perkawatan SPI menggunakan 1 kawat dan 2 kawat

2.3. Sensor SHT11

DT-SENSE SHT11 Module merupakan modul sensor suhu dan kelembaban relatif yang berbasis sensor SHT11 dari Sensirion. Modul ini dapat

... .. dan/atau kelembaban dalam aplikasi

pengendali suhu dan/atau kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan/atau kelembaban relatif ruangan.



Gambar 2. 7. Sensor SHT11

Dimensi :

- 2,1 cm (p) x 2,2 cm (l) x 1,3 cm (t)

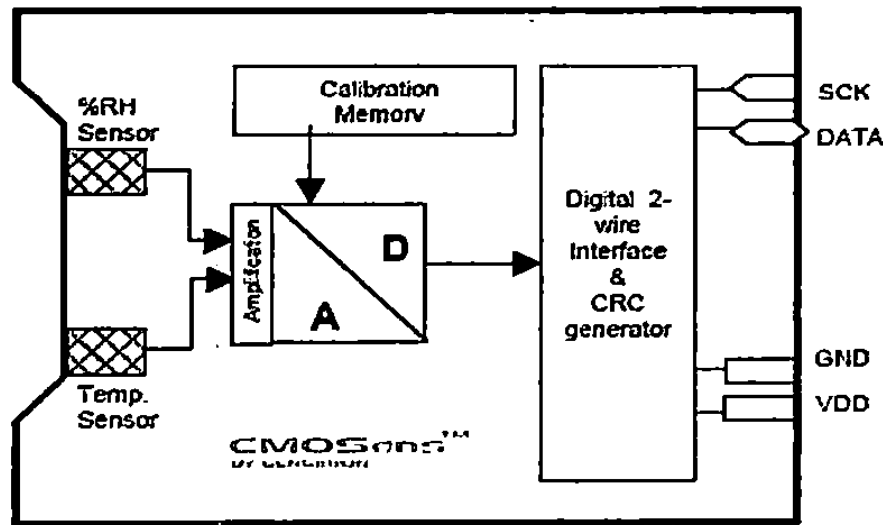
Fitur :

1. Berbasis sensor suhu dan kelembaban relatif Sensirion SHT11.
2. Mengukur suhu dari $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$) hingga $+123,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+254,9\text{ }^{\circ}\text{F}$) dan kelembaban relatif dari 0%RH hingga 100%RH.
3. Memiliki ketepatan (akurasi) pengukuran suhu hingga $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada suhu $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan ketepatan (akurasi) pengukuran kelembaban relatif hingga $\pm 3,5\%\text{RH}$.
4. Memiliki antarmuka serial synchronous 2-wire, bukan I2C.
5. Jalur antarmuka telah dilengkapi dengan rangkaian pencegah kondisi sensor lock-up.

6. Sensor SHT11 dapat beroperasi pada 5V DC dengan konsumsi daya rendah 30

7. Modul ini memiliki faktor bentuk 8 pin DIP 0,6" sehingga memudahkan pemasangannya.

Block Diagram



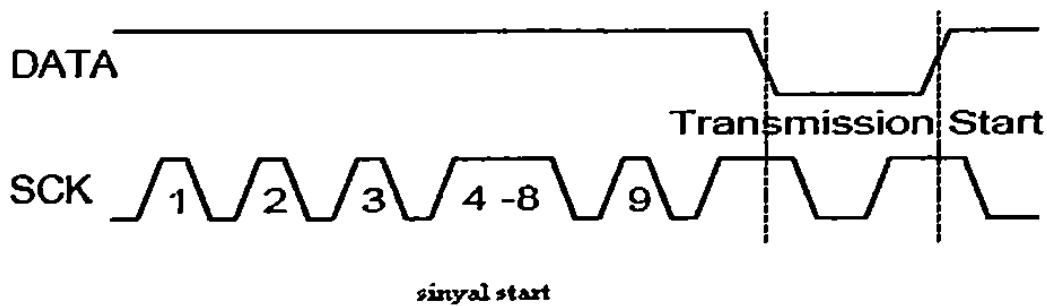
Gambar 2. 8. Blok Diagram

Sistem Kerja SHT11

Untuk membaca suhu kirim pembacaan ke SHT, perintahnya adalah 00000011. Kemudian tunggu hingga pembacaan selesai dengan tanda Data berlogika 0. Hasil pembacaan kemudian dimasukkan kedalam rumus perhitungan suhu dan hasilnya dapat dikirim ke computer atau LCD. Untuk pembacaan RH perintahnya 00000101, caranya sama dengan pembacaan suhu, hanya perintahnya yang berbeda.

Sebelum semua pembacaan dilakukan SHT harus di reset dengan member

... dan kemudian diikuti sinyal Start



Gambar 2. 9. Data Transmission

Setelah temperatur dan kelembaban terbaca, buat tundaan selama 1 detik untuk pembacaan berikutnya.

2.4. Kelembaban udara

Kelembaban udara terbagi dalam dua kategori, yaitu kelembaban relatif dan kelembaban absolut. Umumnya yang digunakan dalam pengukuran adalah kelembaban relatif, pada udara terbuka kelembaban sangat dipengaruhi oleh suhu udara. Apabila suhu udara naik maka kelembaban akan turun dan sebaliknya.

2.5. Penggerak

Penggerak atau disebut juga actuator adalah alat yang mengubah sinyal listrik menjadi gerakan mekanis. Biasa digunakan sebagai proses lanjutan dari keluaran dari suatu proses olah data yang dihasilkan oleh sensor atau unit pengendali. Secara garis besar, penggerak dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu relai selenoid, dan motor.

Relai adalah alat yang dioperasikan dengan listrik dan secara mekanis mengendalikan hubungan antara rangkaian listrik. Relai sangat bermanfaat untuk kendali jarak jauh dan kendali tegangan atau arus tinggi dengan sinyal kendali

elektromagnet yang menggerakkan batang penghubung elektromekanis pada dua atau lebih titik hubung sehingga menghasilkan kondisi kontak ON,OFF atau kondisi keduanya.

Solenoid adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik menjadi gerakan mekanis linear. Solenoid dibentuk dari kumparan dengan inti besi yang dapat bergerak. Besarnya gaya tarikan atau dorongan yang dihasilkan ditentukan oleh jumlah lilitan kawat dan besarnya arus yang mengalir pada kumparan tersebut.

Motor merupakan alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik menjadi gerakan berputar. Untuk keperluan pengendalian umumnya jenis motor yang digunakan adalah motor stepper dan motor kontinyu. Motor stepper adalah jenis motor yang mengubah pulsa-pulsa listrik menjadi gerakan putar diskret yang disebut langkah (step). Satu derajat gerak motor stepper ditempuh dalam beberapa langkah, sesuai dengan presisi motor stepper. Ukuran kerja motor stepper biasanya diberikan dalam jumlah langkah per-putaran per-detik. Motor stepper memiliki kecepatan dan torsi yang rendah, namun memiliki kontrol gerakan posisi yang cermat karena memiliki beberapa segmen kutub kumparan.

Motor kontinyu adalah alat yang mengubah pulsa listrik menjadi gerak putar. Prinsip kerja sama dengan motor stepper namun gerakan motor ini bersifat kontinyu dan berkelanjutan. Motor kontinyu ini menurut sumber arusnya dibagi menjadi dua jenis yaitu motor DC dan motor AC.

2.6. Penampil

Penampil merupakan unit yang bertugas untuk menunjukkan kondisi sistem, baik sebelum, sedang, ataupun sesudah proses pengendalian. Berbagai macam teknologi penampil telah dikembangkan saat ini, diantaranya adalah CRT (Cathode Ray Tube), LED (Light Emitting Diode), dan LCD (Liquid Crystal Display).

2.6.1. LED

LED adalah dioda yang mampu menghasilkan cahaya pada saat diberikan tegangan maju pada kaki-kakinya. Bahan yang umum digunakan untuk membentuk LED adalah kombinasi Galium-Arsenida (GaAs) dan Galium-Fosfor (GaP). Sedangkan bentuk fabrikannya dapat bermacam-macam, dari bentuk seperti tabung yang biasanya digunakan untuk indikator hingga bentuk alfanumeris untuk keperluan menampilkan huruf dan angka. Keuntungan pemakaian LED adalah kecepatan responnya terhadap tegangan yang diberikan, tahan guncangan, masa pemakaian yang lebih lama, efisiensinya yang tinggi, dan kemampuannya bekerja pada tegangan yang rendah.

2.6.2. LCD

LCD dibuat dari kristal cair yang merespon adanya medan listrik. Kristal tersebut terdiri atas molekul seperti batang yang apabila terkena medan listrik akan menyusun diri agar melewatkan atau menahan cahaya yang mengenainya.

Salah satu jenis kristal cair yang sering digunakan dalam LCD dapat terlihat

2.7. *Sprayer*

2.7.1. Fungsi Utama

Fungsi utama sprayer adalah untuk memecahkan cairan yang disemprotkan menjadi tetesan kecil (*droplet*) dan mendistribusikan secara merata pada objek yang dilindungi.

2.7.2. Metoda Pemecahan Cairan

Beberapa metoda pemecahan cairan antara lain :

1. Tekanan cairan (*hydraulic atomization*) : Cairan dipompa ke *nozzle* secara langsung
2. Arus udara (*gas atomization*) : Cairan dialirkan pada suatu arus udara (dengan hembusan yang kuat), sehingga menghasilkan semprotan udara yang mengandung butiran cairan
3. Sentrifusi (*centrifugal atomization*) : Cairan dialirkan ke suatu alat sentrifusi sehingga terpecah menjadi butiran halus

Ukuran butiran cairan mempengaruhi : a) efisiensi penangkapan, b) penyimpangan, dan c) penetrasi.

Ukuran butiran cairan dipengaruhi oleh : a) bentuk *nozzle*, b) jarak semprot, c) tekanan operasi, d) sifat bahan semprot, dan e) keadaan udara luar

2.7.3. Macam- macam *Sprayer*

2.7.3.1. Berdasarkan tenaga penggerak dan jenis semprot

1. Berdasarkan tenaga penggerak

a) *Sprayer* dengan penggerak tangan (*Hand operated sprayer*)

- Atomizer (*Hand sprayer*)
- *Sprayer* otomatis (*Compressed air sprayer*)
- *Sprayer* semi otomatis (*Knapsack sprayer*)
- *Bucket sprayer*
- *Barrel sprayer*
- *Wheel barrow sprayer*
- *Slide pump sprayer*

b) *Sprayer* bermotor (*Power sprayer*)

- *Hydraulic sprayer*
- *Blower sprayer*
- *Hydro pneumatic sprayer*
- *Aerosol generator*

2. Berdasarkan jenis pompa

a) Pompa tekanan udara : memompa udara ke dalam tangki cairan

dan menekan cairan ke *nozzle*

- *Sprayer* otomatis (*Compressed air sprayer*)
- *Hydro pneumatic sprayer*

b) Pompa cairan : memompa cairan langsung ke *nozzle*

b. *Flooding nozzle* : menghasilkan semprotan dengan model semburan.

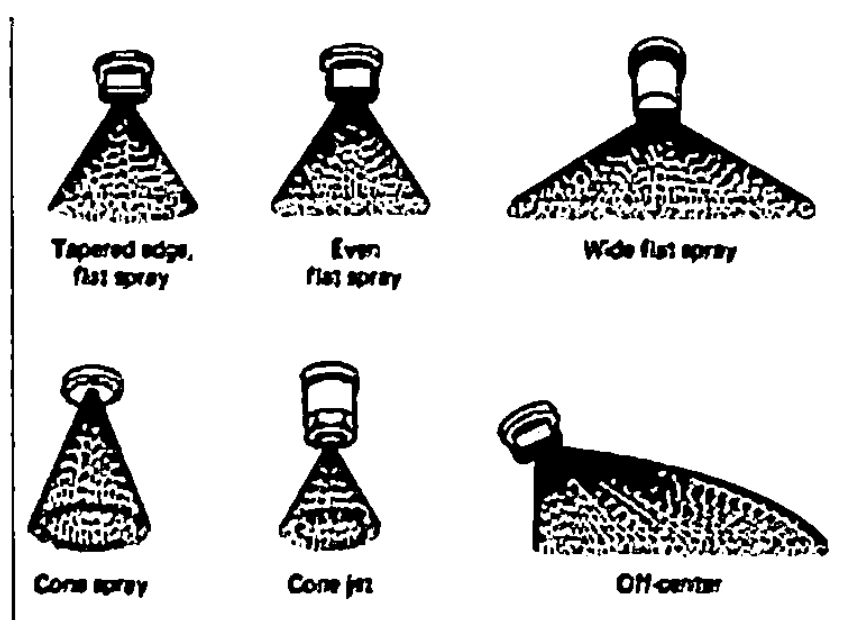
Nozzle ini disebut juga *fan spray nozzle*.

c. *Two-fluid atomizer* : menghasilkan *droplet* yang sangat halus dan menghindari pemborosan cairan, tetapi membutuhkan tenaga yang lebih besar daripada tipe-tipe yang lain.

d. *Rotary atomizer* : digunakan untuk pekerjaan besar, menyemprotkan cairan dalam jumlah besar dengan gaya sentrifugal dan mempunyai pola penyebaran 360°.

2. Komponen-komponen *nozzle* :

- a. Body
- b. Penyaring
- c. Spuyer (nozzle tips)
- d. Nozzle cap



2.8. Spesifikasi garis besar produk yang direncanakan

Alat yang direncanakan memiliki spesifikasi :

1. Diterapkan pada alat pengendali suhu dan kelembaban yang merupakan sensor dari proses pengendalian
2. Pada sisi *monitoring* alat pengendali suhu dan kelembaban ditambahkan *keypad* sebagai *interface setpoint*. Serta sebuah *relay* untuk menghidupkan pompa dan pemanas kemudian melalui pipa-pipa air dialirkan ke kandang, *nozzle* menciptakan semprotan air berupa butiran-butiran embun serta *heater* yang mengeluarkan panas.
3. Alur program dimikrokontroler, memiliki mekanisme sebagai berikut :
4. *Relay on* dan instalasi pengembunan berfungsi ketika suhu di dalam kandang lebih besar dari *setpoint*. Atau *relay on* dan pemanas akan berfungsi ketika suhu di dalam kandang lebih kecil dari *set point*.