



## **Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Telur Menggunakan Sensor Fotodiode Berbasis Mikrokontroler**

Singgih Widiatoro

Teknik Informatika STMIK Amik Riau  
[singgihwidiatoro@gmail.com](mailto:singgihwidiatoro@gmail.com)

Rahmaddeni

Teknik Informatika STMIK Amik Riau  
[rahmaddeni@stmik-amik-riau.ac.id](mailto:rahmaddeni@stmik-amik-riau.ac.id)

### **Abstrak**

*Telur merupakan bahan makanan yang memiliki nilai gizi yang baik. Telur dapat menurun kualitasnya apabila disimpan dalam waktu yang lama. Sebagai konsumen harus teliti dalam menentukan kualitas telur, karna proses yang dilakukan secara manual dan membutuhkan waktu yang cukup lama, tidak semua konsumen mengecek telur yang dibeli apakah baik atau buruk. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu adanya pengamatan khusus agar telur yang dijual dalam keadaan layak untuk dikonsumsi konsumen. Pengamatan khusus pada stok telur maka pedagang membutuhkan sebuah teknologi yang memiliki peranan penting dalam proses pengamatan tersebut. Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan maka penulis akan membangun teknologi yang dapat mendeteksi kualitas telur. Lampu pijar digunakan sebagai penyinar kesetiap telur, apabila telur dalam keadaan baik maka sinar lampu pijar akan diterima oleh fotodiode dan untuk telur buruk sinar yang diterima tidak sebaik telur yang baik. Kemudian data dari sensor fotodiode diolah oleh Atmega8535 yang hasilnya akan ditampilkan pada layar monitor untuk mengetahui telur baik dan buruk. Hasilnya alat ini dapat membedakan telur yang baik dan buruk serta mempercepat proses pendeteksian kualitas telur dan dapat meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap pedagang.*

*Kata kunci : Telur, Fotodiode, Lampu Pijar, Mikrokontroler*

### **1. Pendahuluan**

Telur merupakan sumber makanan yang memiliki kandungan protein yang dibutuhkan oleh manusia. Menurut (Juariah, 2010) sebutir telur mengandung protein sekitar 12-13% , lemak 11-14%, karbohidrat 0,7-1,7%, dan abu sekitar 0,8-1,1%. Umumnya telur akan mengalami penurunan kualitas setelah disimpan dalam waktu lebih dari dua minggu tanpa adanya perawatan apa-apa. Menjual stok telur pedagang membutuhkan waktu antara 15 hari sampai 30 hari. Dari rentang waktu tersebut membuat kualitas telur menurun karna adanya jeda waktu penyimpanan antara penjual kekonsumen. Hal ini membuat konsumen kadang kala mendapati telur yang dibelinya dalam kondisi tidak baik. Dengan demikian untuk menghindari telur yang tidak baik maka pedagang membutuhkan peran dari teknologi yang diterapkan kedalam mikrokontroler.

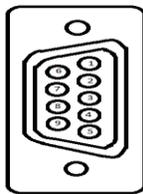
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (Chamim, 2010). Penelitian terdahulu yang telah membahas tentang mikrokontroler adalah penelitian Mochammad Hamdani, dkk (2014) dengan judul “Alat Pendeteksi Telur menggunakan Sensor Cahaya dan Bahasa C” menggunakan mikrokontroler Atmega8 dan sensor LDR. Pada penelitian ini tidak adanya output yang menggunakan sebuah lampu indikator untuk kondisi telur baik dan buruk.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada pedagang dan penelitian terdahulu yang telah diuraikan diatas maka penulis ingin membangun sebuah alat pendeteksi telur berbasis mikrokontroler

AtMega 8535 yang dapat mendeteksi kualitas telur dan ditampilkan monitor akan dibuat simbol-simbol untuk menandakan telur bagus atau tidak bagus (berkualitas buruk). Diharapkan alat yang dibangun dapat mempercepat dan mempermudah dalam menyeleksi telur.

## 2. Port Serial

Dikenal dua cara komunikasi data secara serial, yaitu komunikasi data secara sinkron dan komunikasi data serial secara asinkron. Pada komunikasi data serial sinkron, sinyal clock dikirimkan bersama-sama dengan data serial, sedangkan komunikasi data serial asinkron, sinyal clock tidak dikirimkan bersama data serial tetapi dibangkitkan secara sendiri-sendiri baik pada sisi pengirim (transmitter) maupun pada sisi penerima(receiver) (Prasetia & Widodo, 2013). Kondisi bentuk dan deskripsi konektor port serial Db9 dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1 ini.



Gambar 1. Konektor Serial Db9

Tabel 1. Penjelasan Konektor Serial Db9

Nomor Pin	Nama Sinyal	Direction	Keterangan
2	RxD	In	Receive Data
3	TxD	Out	Transmit Data
5	GND	-	Ground

## 3. Fotodiode

Fotodiode merupakan diode yang sensitif terhadap cahaya yang dapat mengalirkan arus dari satu sisi ke sisi lain apabila terdapat cahaya yang diterima fotodiode. Menurut (Ardianto Pranata, Syaiful Nur Arif, 2015) semakin banyak cahaya, semakin banyak arus yang mengalir.

## 4. Lampu Pijar

Lampu pijar merupakan salah satu jenis lampu yang harganya murah tetapi umur pemakaiannya relatif singkat antara 750 hingga 1000 jam. Meskipun

lampu ini memiliki masa pakai yang relatif singkat namun masih sering digunakan khususnya di ruang baca dan ruang hias karena warna cahaya yang hangat dan nyaman (Mukhlis, 2011).



Gambar 2. Lampu Pijar

Sumber : (Mukhlis, 2011)

## 5. Mikrokontroler Atmega8535

Menurut (Chamim, 2010) Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah pemroses, memori, dan input dan output.

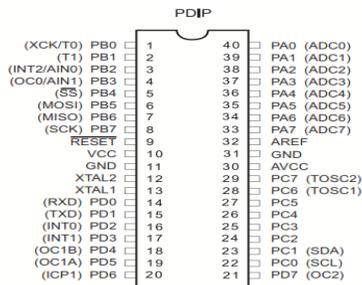
Mikrokontroller Atmega8535 merupakan mikrokontroller 8-bit teknologi CMOS dengan konsumsi daya rendah yang berbasis arsitektur enhanced RISC AVR. Dengan eksekusi intruksi yang sebagian besar hanya menggunakan satu siklus *clock*, Atmega8535 mencapai *throughput* sekitar 1 MIPS per MHz yang mengizinkan perancang sistem melakukan optimasi konsumsi daya versus kecepatan pemrosesan (Syahrul, 2012).



Gambar 3. Atmega8535

Sumber : (Welman, 2014)

**Konfigurasi Pin Atmega8535**



**Gambar 4. Konfigurasi Pin Atmega8535**  
 Sumber : <http://www.datasheetcatalog.com>

Agar dapat memahami lebih dalam berikut penjelasan dari kaki pin Atmega8535 yang akan dipaparkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Deskripsi Pin AVR Atmega8535**

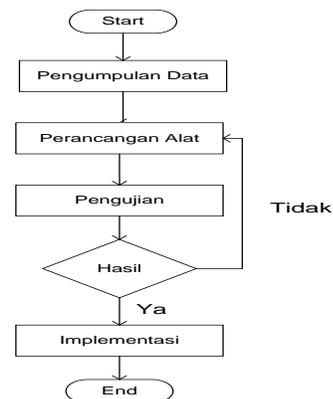
No. Pin	Nama Pin	Keterangan																		
10	VCC	Catu daya																		
11	GND	Ground																		
40-33	PortA: PA0-PA7(ADC 0-ADC7)	Port I/O dua arah dilengkapi <i>internal pull-up resistor</i> . Port ini juga dimultipleks dengan masukan analog ke ADC 8 kanal																		
1-7	PortB : PB0 – PB7	Port I/O dua arah dilengkapi <i>internal pull-up resistor</i> . Fungsi lain dari port ini masing-masing adalah : <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>Port Pin</th> <th>Fungsi lain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PB0</td> <td>To (timer/counter external counter input)</td> </tr> <tr> <td>PB1</td> <td>T1 (timer/counter external counter input)</td> </tr> <tr> <td>PB2</td> <td>AIN0 (analog comparator positive input)</td> </tr> <tr> <td>PB3</td> <td>AIN1 (analog comparator positive input)</td> </tr> <tr> <td>PB4</td> <td>SS(SPI slave select input)</td> </tr> <tr> <td>PB5</td> <td>MOSI (SPI bus master output/slave input)</td> </tr> <tr> <td>PB6</td> <td>MOSI (SPI bus master/slave output)</td> </tr> <tr> <td>PB7</td> <td>SCK (SPI bus serial clock)</td> </tr> </tbody> </table>	Port Pin	Fungsi lain	PB0	To (timer/counter external counter input)	PB1	T1 (timer/counter external counter input)	PB2	AIN0 (analog comparator positive input)	PB3	AIN1 (analog comparator positive input)	PB4	SS(SPI slave select input)	PB5	MOSI (SPI bus master output/slave input)	PB6	MOSI (SPI bus master/slave output)	PB7	SCK (SPI bus serial clock)
Port Pin	Fungsi lain																			
PB0	To (timer/counter external counter input)																			
PB1	T1 (timer/counter external counter input)																			
PB2	AIN0 (analog comparator positive input)																			
PB3	AIN1 (analog comparator positive input)																			
PB4	SS(SPI slave select input)																			
PB5	MOSI (SPI bus master output/slave input)																			
PB6	MOSI (SPI bus master/slave output)																			
PB7	SCK (SPI bus serial clock)																			
22-29	PortC: PC0 – PC7	Port I/O dua arah dilengkapi <i>internal pull-up resistor</i> . Dua pin yaitu PC6																		

		dan PC7 berfungsi sebagai osilator eksternal untuk timer/counter2																		
14-21	PortD: PD0 – PD7	Port I/O dua arah dilengkapi <i>internal pull-up resistor</i> . Fungsi lain dari port ini masing-masing adalah: <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>Port Pin</th> <th>Fungsi lain</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PD0</td> <td>RXD (UART input line)</td> </tr> <tr> <td>PD1</td> <td>TXD (UART output line)</td> </tr> <tr> <td>PD2</td> <td>INT0 (External interrupt 0 input)</td> </tr> <tr> <td>PD3</td> <td>INT1 (external interrupt 1 input)</td> </tr> <tr> <td>PD4</td> <td>OC1B (timer/counter1 output compareB match output)</td> </tr> <tr> <td>PD5</td> <td>OC1A (timer/counter1 output compareA match output)</td> </tr> <tr> <td>PD6</td> <td>ICP (timer/counter1 input capture pin)</td> </tr> <tr> <td>PD7</td> <td>OC2 (timer/counter2 output compare match output)</td> </tr> </tbody> </table>	Port Pin	Fungsi lain	PD0	RXD (UART input line)	PD1	TXD (UART output line)	PD2	INT0 (External interrupt 0 input)	PD3	INT1 (external interrupt 1 input)	PD4	OC1B (timer/counter1 output compareB match output)	PD5	OC1A (timer/counter1 output compareA match output)	PD6	ICP (timer/counter1 input capture pin)	PD7	OC2 (timer/counter2 output compare match output)
Port Pin	Fungsi lain																			
PD0	RXD (UART input line)																			
PD1	TXD (UART output line)																			
PD2	INT0 (External interrupt 0 input)																			
PD3	INT1 (external interrupt 1 input)																			
PD4	OC1B (timer/counter1 output compareB match output)																			
PD5	OC1A (timer/counter1 output compareA match output)																			
PD6	ICP (timer/counter1 input capture pin)																			
PD7	OC2 (timer/counter2 output compare match output)																			
9	RESET	Masukan <i>reset</i> . Sebuah reset terjadi jika pin ini diberi logika low melebihi periode minimum yang diperlukan.																		
13	XTAL1	Masukan ke <i>inverting oscillator amplifier</i> dan masukan ke rangkaian <i>internal clock</i>																		
12	XTAL2	Keluaran dari <i>inverting oscillator amplifier</i>																		
30	AVCC	Catu daya untuk port A dan ADC																		
31	AGND	Analog ground																		
32	AREF	Referensi masukan analog untuk ADC																		

Sumber : (Syahrul, 2012)

**6. Kerangka Kerja Penelitian**

Adapun kerangka kerja penelitian ini disajikan dalam bentuk *flowchart* yang dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5. Flowchart kerangka kerja penelitian**

Berdasarkan kerangka kerja yang telah disajikan maka dapat dijelaskan masing-masing tahapan tersebut sebagai berikut.

1. Pengumpulan data  
Melakukan pencarian materi yang berhubungan dengan judul penelitian baik dalam bentuk jurnal, buku, dan wawancara.
2. Perancangan alat  
Tahap perancangan alat ini adalah bagian dari membuat alat pendeteksi kualitas telur yang akan dibangun. Tahap perancangan alat terdiri dari tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.
3. Pengujian  
Setelah semuanya selesai maka tahap ini alat siap untuk diuji. Pada tahap ini akan dihasilkan dalam dua kondisi yaitu alat yang dirancang sesuai dan tidak sesuai. Apabila sesuai maka berlanjut ketahap selanjutnya jika tidak maka kembali ke tahap analisa perancangan alat dan program.
4. Implementasi  
Pada tahap ini akan dilakukan implementasi dari alat yang telah ditanamkan program.

## 7. Analisa Kebutuhan

Pada pembuatan sistem, penulis menganalisa alat-alat yang dibutuhkan dalam perakitan alat pendeteksi kualitas telur yang disajikan pada Tabel 3 yaitu :

**Tabel 3. Kebutuhan Alat**

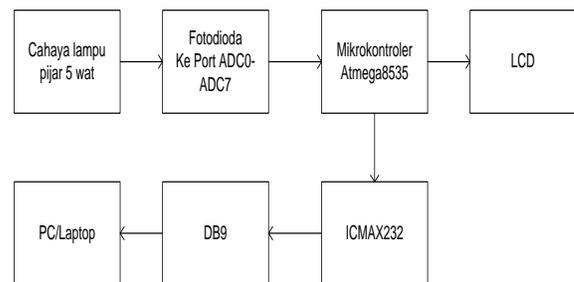
No	Sistem	Fungsi
1	Atmega8535	Sebagai pemroses data
2	Fotodiode	Digunakan sebagai input data
3	Lampu pijar	Sebagai penerang kesetiap telur
4	LCD(Liquid Crystal Display)	Sebagai penampil jumlah kualitas telur baik dan tidak baik
5	Power Suply	Sebagai sumber daya listrik

Untuk kebutuhan *software* penulis membutuhkan *software* pendukung yaitu :

**Tabel 4 kebutuhan Software**

No	Software	Fungsi
1	Bascom AVR	Sebagai penulis perintah untuk memerintah mikrokontroler
2	Progisp	Sebagai pengirim perintah yang ditulis oleh Bascom AVR ke mikrokontroler
3	Visual basic	Digunakan sebagai monitoring dari alat pendeteksi kualitas telur

## 8. Diagram Blok



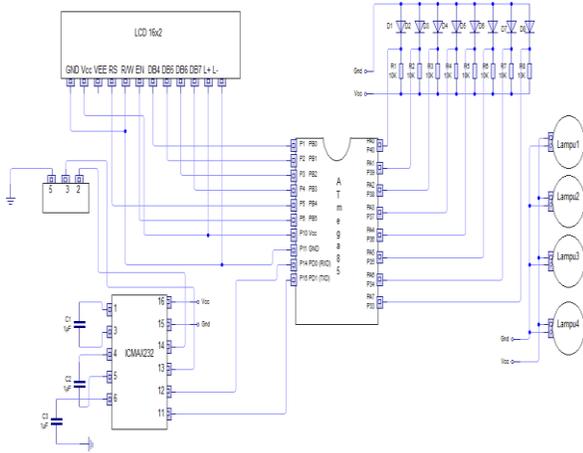
**Gambar 6. Diagram blok**

Blok diagram alat pendeteksi kualitas telur, secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Cahaya lampu pijar digunakan sebagai penerang kesetiap fotodiode dan yang menentukan nilai dari fotodiode.
2. Atmega8535 berguna sebagai pengolah data dari komponen yang terhubung.
3. LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi untuk menampilkan jumlah telur baik, buruk, dan kosong atau tidak ada telur.
4. ICMAX232 berfungsi untuk merubah level tegangan pada COM1 menjadi level tegangan TTL..
5. Db9 merupakan port yang berguna sebagai penghubung antara mikrokontroler dan komputer menggunakan kabel konektor RS232.
6. PC/Laptop berfungsi untuk menampilkan hasil dari data yang telah diolah mikrokontroler seperti menampilkan letak kondisi telur yang baik, buruk, maupun kosong dan jumlahnya.

## 9. Rangkaian Keseluruhan

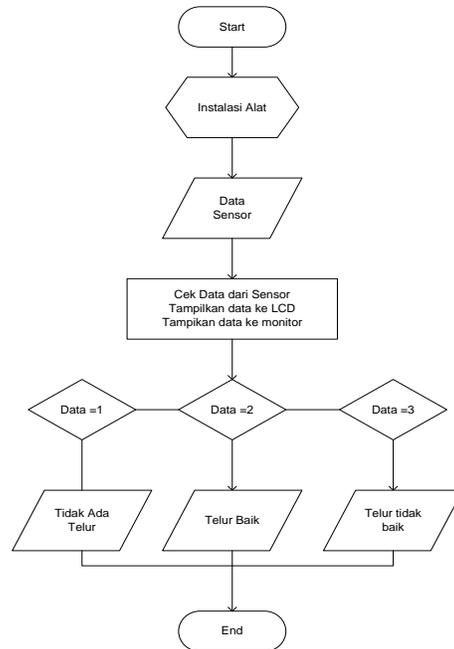
Pada bagian ini berisikan keseluruhan rangkaian yang digunakan dalam penelitian alat pendeteksi kualitas telur dan fungsi dari masing-masing alat yang terdiri dari ICD, Atmega8535, IC MAX232, Db9, fotodioda, lampu pijar.



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

Pada Gambar 7 diatas pin ADC0-ADC7 digunakan sebagai penerima data yang dihasilkan dari fotodioda. Setelah data diterima kemudian diproses oleh atmega8535 dan hasil tersebut ditampilkan melalui LCD dan monitor. Pada LCD akan menampilkan jumlah telur yang baik, buruk, dan kosong untuk keadaan tidak ada telur dan monitor dihubungkan menggunakan kabel konektor RS232 agar alat dan komputer dapat saling terhubung yang berfungsi untuk menampilkan posisi letak dari kondisi telur yang terdiri dari simbol-simbol lampu. Untuk keadaan baik simbol lampu berwarna hijau, buruk berwarna merah, dan kosong berwarna putih.

## 10. Flowchart Sistem



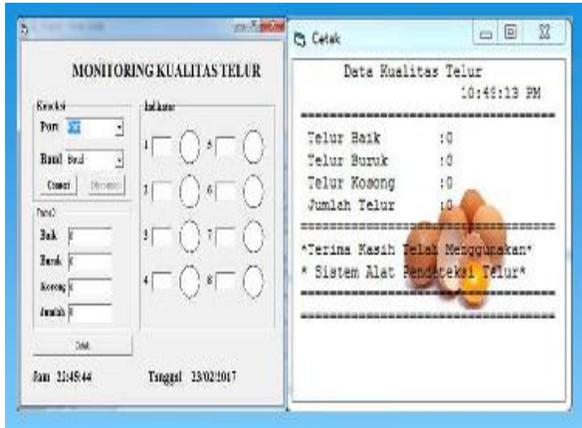
Gambar 8. Flowchart Sistem

Pada Gambar 8 diatas dapat dijelaskan secara singkat cara kerja dari mikrokontroler yang dibangun. Dimana kondisi awal yaitu instalasi alat untuk menjalankan mikrokontroler, kemudian data sensor akan diproses oleh mikrokontroler. Ada tiga kondisi dari alat pendeteksi kualitas telur ini yaitu :

1. Tidak ada telur, data bernilai 1.
2. Telur bagus, data bernilai 2.
3. Telur tidak bagus, data bernilai 3.

## 11. Implementasi

Implementasi perangkat lunak pada penelitian ini terdapat tiga tombol yaitu tombol *connect* digunakan untuk menghubungkan komputer dengan mikrokontroler, tombol *disconnect* digunakan untuk memutuskan hubungan komputer dengan mikrokontroler, dan tombol cetak digunakan untuk menampilkan data dari hasil telur yang dideteksi. Pada tampilan aplikasi terdapat delapan simbol bulat yang akan berubah warnanya sesuai dengan kondisi telur, untuk telur baik berwarna hijau, buruk berwarna merah dan kosong berwarna putih.



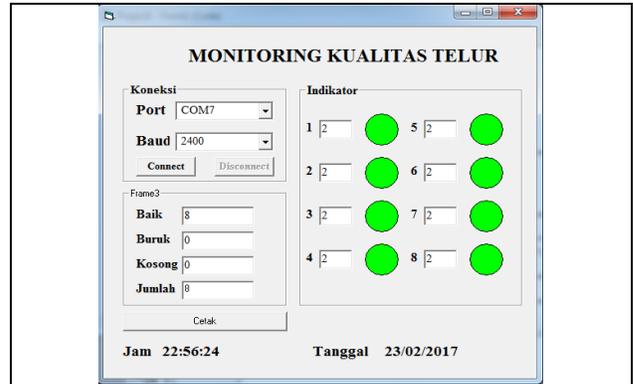
Gambar 9. Monitoring Kualitas Telor

Pada tampilan Gambar 9. merupakan tampilan aplikasi yang digunakan untuk melihat kondisi telur dan letak posisi telur serta hasilnya dapat dicetak melalui tombol cetak yang telah tersedia.

Dari hasil pengujian pada alat dan sistem yang ditampilkan pada monitor dalam melakukan beberapa kali pengujian didapatkan hasil dari pengujian yang akan ditampilkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Hasil Pengujian Alat dan Sistem

P	JT	Ba	Bu	K	Hasil Implementasi Alat dan Sistem
1	8	8	0	0	
<b>Hasil Implementasi Sistem Pengujian 1</b>					



2	8	7	1	0	
---	---	---	---	---	--

Hasil Implementasi Sistem Pengujian 2



3	8	0	8	0	
---	---	---	---	---	--

**Hasil Implementasi Sistem Pengujian 3**

**Hasil Implementasi Sistem Pengujian 4**

Keterangan :

- P : Pengujian
- Ba : Baik
- Bu : Buruk
- K : Kosong
- JT : Jumlah telur

Untuk mengetahui kondisi telur yang baik dan yang tidak baik dari beberapa kali percobaan dapat dilihat pada keterangan yang disajikan dalam tabel 5 berikut.

**Tabel 6 Keterangan kondisi telur**

Keluaran Nilai	Baik	Buruk	Kosong
----------------	------	-------	--------

ADC			
Nilai diatas 991 =3	Tidak	Ya	Tidak
Nilai kurang dari 991 dan diatas 500	Ya	Tidak	Tidak
Nilai dibawah 500	Tidak	Tidak	Ya

**12. Simpulan**

Dari hasil pembuatan alat pendeteksi kualitas telur berbasis mikrokontroler dapat disimpulkan alat yang dirancang mampu mendeteksi telur berkualitas buruk/busuk dan mendeteksi telur berkualitas baik menggunakan sensor fotodiode dan pencahayaan menggunakan lampu pijar. Alat yang dirancang menampilkan tiga kondisi yaitu baik, buruk, dan kosong/tidak ada telur pada tempat yang dideteksi.

Pada penelitian yang telah dirancang ini dapat dikembangkan lagi untuk mendapat hasil yang lebih baik lagi. Mikrokontroler yang dibangun ini belum mampu mendeteksi berapa lama umur telur dalam kondisi baik dan belum mampu membedakan jenis telur yang dideteksi antara telur ayam negeri dan telur ayam kampung, alangkah baiknya untuk pengembangan selanjutnya dapat mengetahui berapa lama umur telur untuk kondisi yang masih baik dan dapat membedakan jenis telur.

**13. Referensi**

Ardianto Pranata, Syaiful Nur Arif, Y. (2015). Perancangan Prototipe Sistem Parkir Cerdas, *14*, 131–140.

Chamim, anna N. N. (2010). Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM. *Jurnal Informatika*, *4*(1), 430–439.

Hamdani, M., Affandi, L., Studi, P., & Informatika, T. (n.d.). Alat pendeteksi telur menggunakan sensor cahaya dan bahasa c, *77–90*.

Juariah, E. (2010). *Telur Unggas dan Penanganannya*. (D. Kurniawati, Ed.). Bandung: PT SINERGI PUSTAKA INDONESIA.

Mukhlis, B. (2011). Penghematan energi melalui penggantian lampu penerangan di lingkungan untad, *1*(2), 57–63.

Prasetya, & Widodo, C. E. (2013). *Tips Coding Interfacing Port USB & Port Serial*.

Syahrul. (2012). *Mikrokontroler AVR Atmega8535*. Bandung: Informatika.

Welman, J. (2014). Prototype Penerangan Rumah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535, *11*(2), 273–281.