

ANDROID SEBAGAI DETEKTOR SUHU PADA MESIN PENETAS TELUR AYAM DENGAN SOLAR CELL SEBAGAI BACK UP ENERGI

Normaliaty Fithri¹, Endah Fitriani²
Dosen Universitas Bina Darma¹, Dosen Universitas Bina Darma²
Jalan A. Yani No.12 Plaju Palembang
Pos-el: normaliaty@binadarma.ac.id, endahfitriani@binadarma.ac.id

Abstrak: Suhu yang tepat merupakan syarat untuk mendapatkan keadaan tetas telur ayam yang baik. Alat dektektor suhu berbasis android ini berfungsi untuk memberikan indikator suhu yang terdektesi di dalam mesin Penetas Telur ayam dan alat ini juga bisa sangat membantu user untuk mengukur suhu di dalam mesin Penetas Telur ayam. Alat ini menggunakan sensor LM 35 yang berfungsi mengubah besaran fisis yang berupa suhu menjadi besaran elektrik tegangan. Rangkaian komparator op-amp sebagai penguat pada sensor LM 35 dan bluetooth HC-06 untuk mengirimkan hasil suhu yang terdektesi ke handphone android. Keberadaan solar cell dapat membantu sebagai back up energi listrik disaat terjadinya pemadaman energi listrik sehingga proses penetasan telur dapat tetap dilakukan.

Kata Kunci: *Android, Sensor LM 35, Solar cell, Baterai, Panas.*

Abstract: *The right temperature is a requirement to get a good chicken egg hatching condition. This android-based temperature drop device serves to provide a temperature indicator that is decomposed inside a chicken egg machine and this tool can also really help the user to measure the temperature inside the chicken egg machine. This tool uses LM 35 sensors that function to change the physical quantities in the form of temperature into electrical magnitudes of voltage. Op-amp comparator circuit as amplifier on LM 35 sensor and bluetooth HC-06 to transmit the result of temperature terdektesi to android phone. The existence of solar cells can help as a back up of electrical energy in the event of a blackout of electrical energy so that the process of hatching eggs can still be done.*

Keywords: *Android, LM 35 Sensor, Solar cell, Battery, Heat.*

1. PENDAHULUAN

Suhu yang tepat merupakan syarat untuk mendapatkan keadaan tetas telur ayam yang baik. Alat dektektor suhu berbasis android ini berfungsi untuk memberikan indikator suhu yang terdektesi di dalam mesin Penetas Telur ayam dan alat ini juga bisa sangat membantu user untuk mengukur suhu di dalam mesin Penetas Telur ayam. Alat ini menggunakan sensor LM 35 yang berfungsi mengubah besaran fisis yang berupa suhu menjadi besaran elektrik tegangan. Dari hasil pengukuran yang didapat pada titik pengukura sebesar 5 Vdc dan 12 Vdc. Rangkaian komparator *op-amp* sebagai penguat

pada sensor LM 35 dan *bluetooth* HC-06 untuk mengirimkan hasil suhu yang terdektesi ke hp android. Keberadaan *solar cell* dapat membantu sebagai *back up* energi listrik disaat terjadinya pemadaman energi listrik sehingga proses penetasan telur dapat tetap dilakukan. Energi listrik yang dihasilkan oleh *solar cell* digunakan untuk pengisian energi listrik pada baterai sehingga baterai tetap dalam kondisi normal tidak kosong (*Low*).

Detektor Suhu bekerja dengan cara mengkonversikan data suhu menjadi tegangan oleh sensor LM35, kemudian data tegangan dari LM35 dikonversi ke data digital oleh ADC

internal pada mikrokontroler DT-ARM NUC 120. Detektor Suhu Berbasis Android Dengan Aplikasi Mikrokontroler ini. terdiri dari beberapa komponen yaitu sensor, buzzer, LCD, motor DC. Mekanik Detektor Suhu pada mesin penetas telur ayam dikendalikan dengan beberapa rangkaian elektronik yang di dalamnya terdapat sebuah otak sebagai pusat pengendalian yang disebut prosesor atau mikrokontroler. Modul dilengkapi dengan suara akan mengeluarkan suara ketika suhu di dalam mesin penetas telur ayam melebihi kapasitas yang di baca oleh sensor suhu LM35 pada saat sensor mendeteksi suhu mesin penetas telur ayam.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian pada penelitian diilustrasikan pada blok diagram dibawah ini :



Gambar 1. Digram blok metode penelitian

2.1 Alur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan Riset Laboratorium dan riset pustaka :

a. Riset Laboratorium

Adalah pengamatan terhadap alat yang dibuat, meliputi tahap perancangan mengenai perencanaan rangkaian, komponen-komponen yang diperlukan serta tata letak komponen. Tahap pengujian mengenai alat yang dibuat untuk mengetahui alat itu berfungsi dengan baik.

b. Riset Pustaka

Yaitu pengumpulan data dengan jalan mempelajari buku-buku literature serta sumber yang berhubungan dengan objek permasalahan.

2.2 Lokasi Penelitian

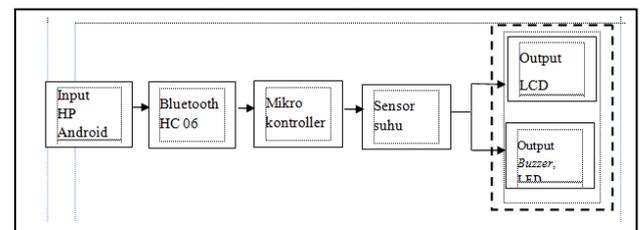
Lokasi penelitian dan pengumpulan data dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Bina Darma Jl. Ahmad Yani No. 12 Plaju Palembang.

2.3 Pengukuran

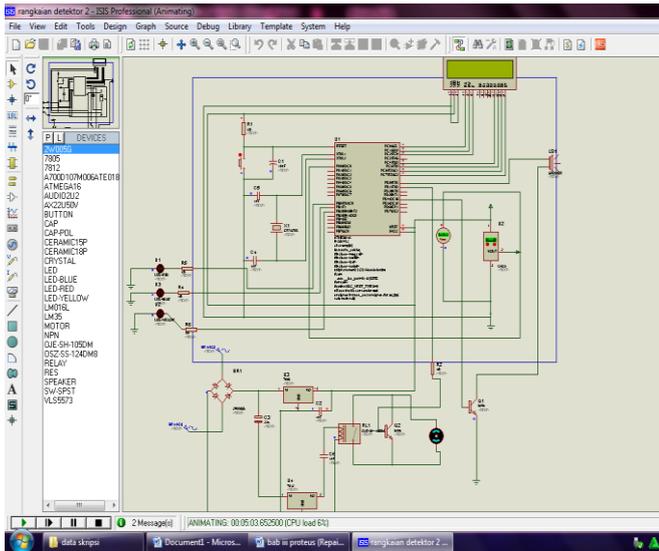
Hasil dari desain adalah ukuran dan pengumpulan data. Instrumen yang digunakan dalam pengukuran ini adalah :

1. Multimeter
2. Lampu Pijar
3. Kabel Jumper

2.4 Blok Diagram Rangkaian



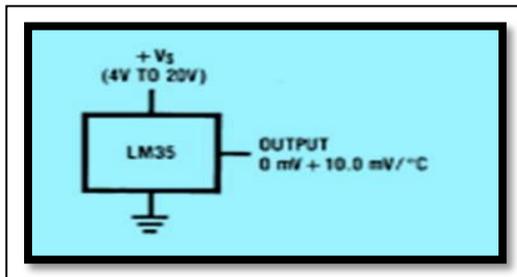
Gambar 2. Blok Diagram Android sebagai Detektor Suhu pada Mesin Penetas Telur Ayam



Gambar 3. Rangkaian Detektor Suhu Berbasis Android dgn Aplikasi Mikrokontroler

2.5 Sensor Suhu IC LM35

Untuk mendeteksi suhu digunakan sebuah sensor suhu LM 35 yang dapat dikalibrasikan langsung, LM 35 ini difungsikan sebagai *basic temperature sensor*.



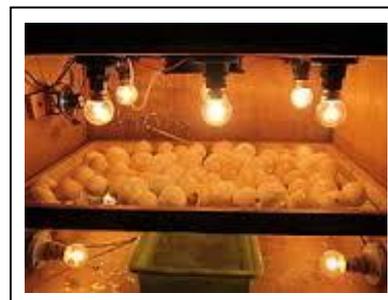
Gambar 4. LM 35 basic temperature sensor

IC LM 35 sebagai sensor suhu yang teliti dan terkemas dalam bentuk *Integrated Circuit* (IC), dimana output tegangan keluaran sangat linear berpadanan dengan perubahan suhu. Sensor ini berfungsi sebagai pengubah dari besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar $10 \text{ mV} / ^\circ\text{C}$ yang berarti bahwa kenaikan suhu 1°C maka akan

terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV .

2.6 Penetasan Telur Ayam

Peternakan ayam adalah kegiatan mengembangbiakkan dan membudidayakan ayam untuk mendapatkan manfaat dan hasil dari kegiatan tersebut. Terkadang permintaan akan daging ayam meningkat, sehingga terjadi kekurangan pasokan dikarenakan kurangnya bibit ayam yang dikembangkan. Hal ini tentunya akan mengganggu kestabilan harga daging ayam dipasar. Oleh karena itu diharapkan para peternak ayam dapat melakukan penetasan telur ayam sendiri agar tidak terjadi kekurangan bibit ayam. Penetasan telur dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara konvensional/alami dan *artificial/* buatan. Penetasan secara konvensional dilakukan melalui proses yang berlangsung secara alami yaitu dengan menggunakan induk ayam/babon, sedangkan penetasan artificial dilakukan oleh manusia dengan menggunakan mesin tetas. Prinsip kerja dari mesin tetas yaitu mengkondisikan telur seperti berada dalam pemeraman induk. Dengan menggunakan mesin tetas telur diharapkan dapat menambah keuntungan yang akan diperoleh.



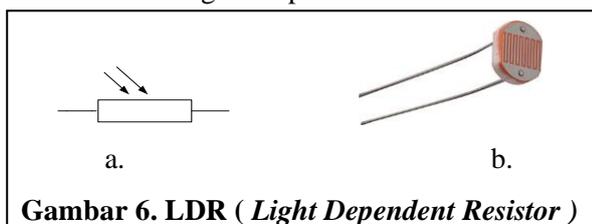
Gambar 5. Penetasan Telur Ayam

Alat penetas telur adalah ruangan tertutup yang dipanasi dengan aliran listrik atau pemanas buatan lainnya yang dipakai untuk mengerami dan menetas telur. Pengeraman dengan alat penetas dilakukan oleh peternak biasanya karena telur yang ditetaskan relatif banyak. Peternak yang bermodal besar biasanya lebih memilih menggunakan alat penetas karena lebih efektif dan efisien. Biasanya alat penetas telur dilengkapi dengan pemanas, pemutar telur, dan sensor suhu sehingga suhu yang terdapat pada alat penetas telur dapat distabilkan (Jasa, 2006).

2.7 Sensor LDR

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Prinsip kerja dari alat ini adalah mengubah energi dari cahaya menjadi Elektron. Sensor cahaya sangat luas penggunaannya, salah satu yang paling terkenal adalah LDR (*Light dependent resistor*)

Prinsip kerja dari LDR ini adalah Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar $10M\Omega$ dan dalam keadaan terang sebesar $1K\Omega$ atau kurang. Energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan.



Gambar 6. LDR (*Light Dependent Resistor*)

- a. Simbol LDR
- b. Bentuk Fisik LDR

LDR digunakan untuk mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Saklar cahaya otomatis dan alarm pencuri adalah beberapa contoh alat yang menggunakan LDR. Akan tetapi karena responsnya terhadap cahaya cukup lambat, LDR tidak digunakan pada situasi dimana intensitas cahaya berubah secara drastis.

Sebuah LDR terdiri dari sebuah piringan bahan semikonduktor dengan dua buah elektroda pada permukaannya. Dalam gelap atau di bawah cahaya yang redup, bahan piringan hanya mengandung elektron bebas dalam jumlah yang relatif sangat kecil. Hanya tersedia sedikit elektron bebas untuk mengalirkan muatan listrik. (Owen Bishop, 2004).

2.8 Rangkaian Inverter DC/AC

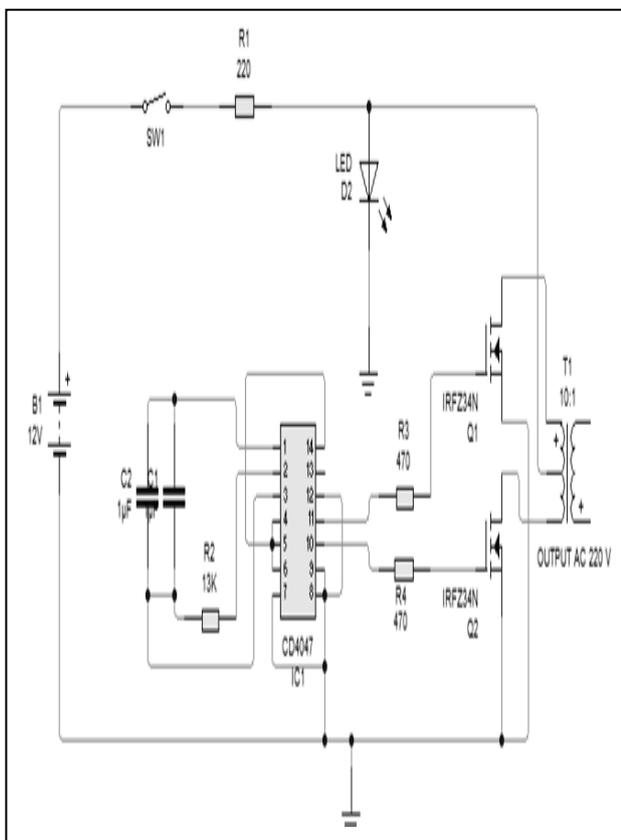
Inverter adalah suatu konverter yang merubah sistem tegangan DC yang tetap ke sistem tegangan AC dengan nilai tegangan dan frekuensi sesuai dengan kebutuhan.

Dalam pemakaian inverter, sering dikehendaki untuk mengatur baik tegangan maupun frekuensinya. Pengendalian tegangan diperlukan untuk mengatasi regulasi dari peralatan motor AC yang pengaturan kecepatannya diatur dengan mengatur frekuensinya. Jika tegangan DC dapat diatur, maka inverter dengan rasio tegangan DC dan AC yang tetap dapat digunakan. Namun bila tegangan DC masuk tak dapat diatur. Pengaturan Modulasi keluaran inverter dapat diperoleh dengan menggunakan metode pengaturan modulasi lebar pulsa. (Hasan Surya, 2008).

Tegangan keluaran suatu inverter biasanya tidak sinusoid, sehingga kandungan harmonisa tinggi dan hal ini akan sangat mempengaruhi kinerja sistem. Untuk pemakaian dengan daya

rendah, inverter dengan tegangan keluaran berbentuk gelombang kotak masih diperkenankan, namun untuk pemakaian berbentuk sinusoid yang berarti kandungan harmonisa pada gelombang kotak harus direduksi. Untuk mereduksinya dapat dilakukan dengan teknik-teknik modulasi lebar pulsa atau menambahkan beberapa rangkaian tertentu. (Hasan Surya, 2008).

Rangkaian Inverter DC – AC adalah rangkaian yang dapat mengubah tegangan 12V searah (DC) menjadi tegangan 220V bolak-balik (AC). Rangkaian Inverter ini menggunakan IC 4047 multivibrator tak stabil atau monostabil daya rendah yang menyusun sebuah jantung sangat baik untuk pengubah sederhana yang dapat memberikan keluaran AC 220 volt dari masukan DC 12 volt.



Gambar 7. Rangkaian inverter DC/AC

2.9 Android

Menurut Safaat (2012 : 1), Android adalah sistem operasi berbasis Linux bagi telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android juga menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam piranti gerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel. kemudian dalam pengembangan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

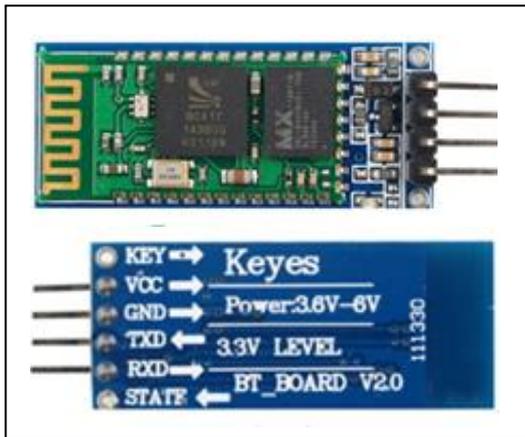


Gambar 8. Penggunaan Android sebagai indikator temperatur

2.10 Bluetooth HC-06

Bluetooth merupakan salah satu bentuk komunikasi *wireless* yang berbasis frekuensi. Fungsi utama modul *Bluetooth* adalah sebagai pengganti komunikasi serial menggunakan kabel. Bluetooth biasanya terdiri dari dua jenis perangkat, yaitu : pengirim data (*transmitter*) dan penerima data (*receiver*). Modul Bluetooth

HC-06 tidak bisa menjadi pengirim data, modul ini hanya berfungsi sebagai penerima data. Modul HC-06 dari produsen koneksi secara *default* diset di kecepatan 9,600 bps (bisa dikustomisasi antara 1200 bps hingga 1,35 Mbps).



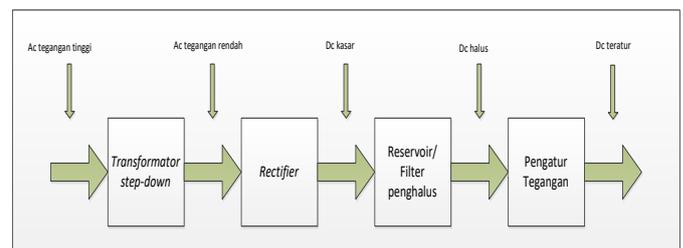
Gambar 9. Modul HC-09 tampak depan dan belakang

2.10 Catu Daya (*Power Supply*)

Hampir semua rangkaian elektronik menggunakan sumber tegangan dc dengan besar tegangan 5 V hingga 30 V. Ada beberapa kasus, pencatuan dapat langsung dari baterai, akan tetapi dalam beberapa kasus lainnya menggunakan sumber tegangan ac akan lebih menguntungkan.

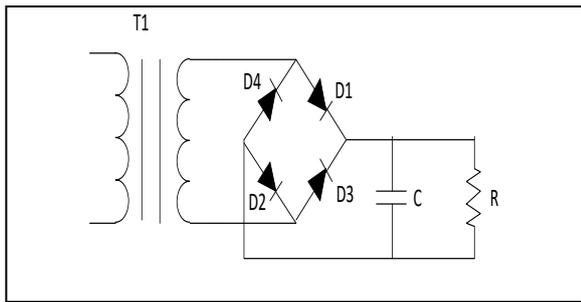
Rangkaian penyearah (*rectifier*) berfungsi untuk merubah tegangan ac menjadi tegangan dc dengan menggunakan dioda *rectifier*. Transformator *step-down* dengan rasio lilitan yang sesuai digunakan untuk mengkonversi tegangan ac yang relative tinggi menjadi tegangan yang rendah. Output ac yang keluar dari sisi sekunder transformator akan disearahkan menggunakan diode-dioda *rectifier*

sehingga menghasilkan output tegangan dc yang masih kasar atau disebut dc berdenyut. Output ini dihaluskan dan difilter sebelum disalurkan kedalam rangkaian yang akan mengatur tegangan output tersebut agar dapat terus dalam keadaan relative konstan walaupun terdapat fluktuasi arus beban ataupun tegangan sumber. Dibawah ini merupakan digram blok rangkaian catu daya.



Gambar 10 Diagram Blok dari sebuah catu daya

Salah satu rangkaian catu daya adalah *rectifier* jembatan gelombang penuh. *Rectifier* jembatan gelombang penuh adalah catu daya dc yang menggunakan empat buah dioda. Tegangan sumber ac diumpankan pada sisi primer dari trafo *step-down*. Pada setengah siklus positif, titik A akan positif terhadap titik B. Dalam kondisi ini, D1 dan D2 akan menghantar sementara D3 dan D4 tidak menghantar. Sebaliknya, pada setengah siklus negative, titik B menjadi positif terhadap titik A. Dalam kondisi ini, D3 dan D4 akan menghantar sedangkan D1 dan D2 tidak menghantar (Mike Tooley, 2003)

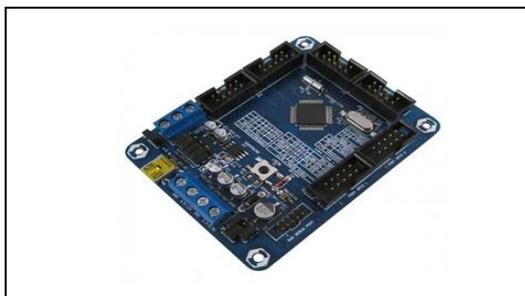


Gambar 11. Rangkaian *rectifier* jembatan

2.11 Mikrokontroler DT-ARM NUC 120

Mikrokontroler adalah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik yang dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegrasi di dalamnya.

DT-ARM NUC 120 merupakan modul pengembangan mikrokontroler NUC120RD2BN yang berbasis CPU ARM Cortex-M0 dari Nuvoton. Modul ini dapat bekerja dengan kecepatan CPU sampai dengan 48 MHz. Modul telah dilengkapi dengan bootloader internal, sehingga tidak diperlukan lagi device program eksternal. Pemrograman melalui bootloader bisa dilakukan dengan menggunakan koneksi USB.



Gambar 12. Mikrokontroler DT-ARM NUC 120

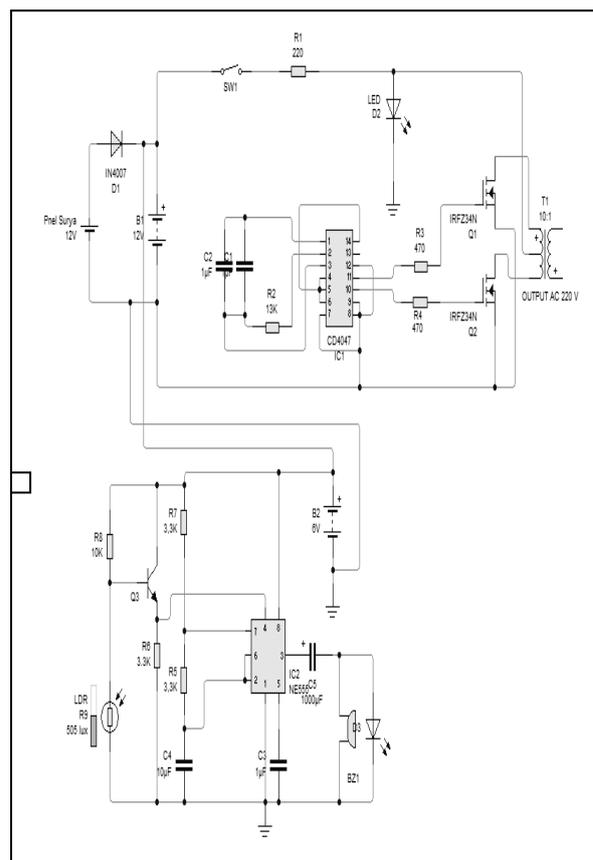
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data di sini akan diawali dengan membuat desain rancangan, pengukuran rangkaian dan parameter input serta output beban, hal ini akan dijadikan dasar dalam pengumpulan data selanjutnya.

3.2 Rangkaian Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Back Up Energi Pada Mesin Penetas Telur Ayam

Perancangan rangkaian Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Back Up Energi Pada Mesin Penetas Telur Ayam terlihat pada Gambar 12



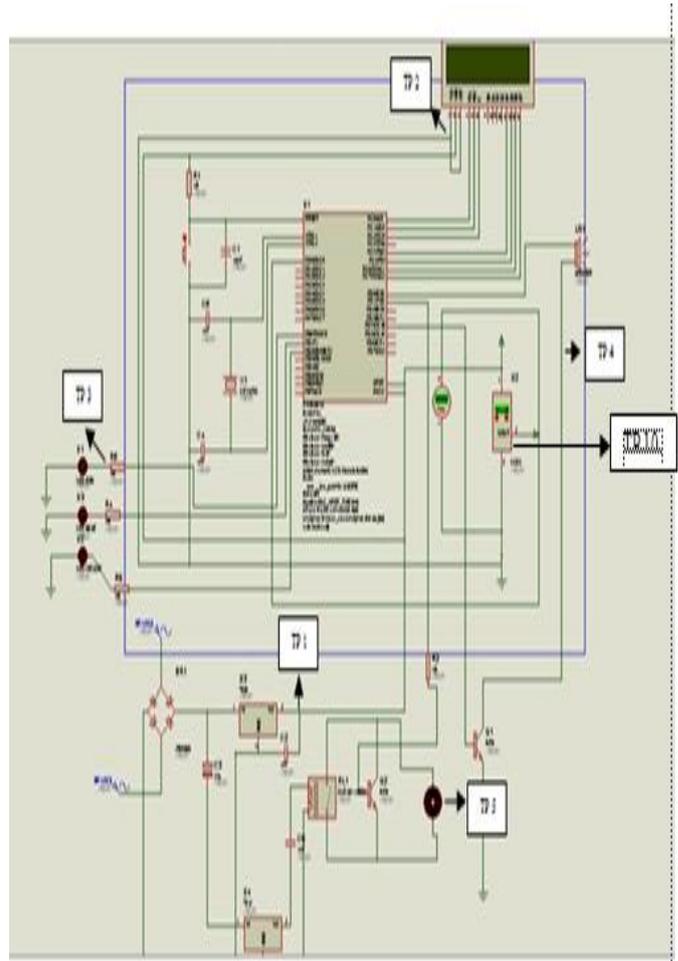
Gambar 13. Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Back Up Energi Pada Mesin Penetas Telur Ayam

Terlihat bagaimana panel surya bekerja pada siang hari saat matahari bersinar, panel surya mensuplay energi listrik untuk pengisian baterai (accu), sehingga dapat digunakan sebagai sumber listrik pada malam hari. Rangkaian *Inverter* DC – AC adalah rangkaian yang dapat mengubah tegangan 12V searah (DC) menjadi tegangan 220V bolak-balik (AC).

Rangkaian *Inverter* ini menggunakan IC 4047 multivibrator tak stabil atau monostabil daya rendah yang menyusun sebuah jantung sangat baik untuk pengubah sederhana yang dapat memberikan keluaran AC 220 Volt dari masukan DC 12 Volt.

3.3 Titik Uji Pengukuran Alat

Titik pengukuran pada Alat detektor suhu berbasis android dengan aplikasi mikrokontroler, terdiri dari beberapa bagian dimana pada setiap bagian titik uji memiliki fungsi dan tujuan pengukuran yang berbeda – beda sesuai dengan kebutuhan pengukuran. Titik pengukuran adalah sebagai berikut:



Gambar 14. Titik Pengukuran Rangkaian

- a. TP 1 (catudaya) berfungsi sebagai sumber tegangan
- b. rangkaian, dimana tegangan pada catu daya digunakan sebagai sumber tegangan pada mikrokontroler.
- c. TP 2 (LCD) pembaca atau memberi indikator berupa teks
- d. TP 3 (LED) berfungsi sebagai indikator tingkatan suhu yang terdeteksi
- e. TP 4 (*Buzer*) berfungsi sebagai indikator suara ketika suhu sangat panas
- f. TP 5 (Kipas DC) berfungsi sebagai output ketika suhu mulai mendekati panas
- g. TP 6 (Nuvoton DT-120) berfungsi sebagai mikrokontroler untuk menjalankan alat

- h. TP 7, TP 8 dan TP 9 (*Bluetooth*) berfungsi sebagai transfer data suhu yang terdeteksi dengan menggunakan HP Android.
- i. TP 10 (sensor LM 35) berfungsi sebagai pendeteksi suhu pada Mesin Penetas Telur ayam.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan

Titik Pengukuran	Pengukuran					Nilai Rata-rata
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	
TP 1	5 V	5 V	5 V	5 V	5 V	5 V
Catu daya	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V	12 V
TP 2	4,3	4,3	4,4	4,3	4,4	4,34 V
LCD	V	V	V	V	V	
TP 3	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6 V
LED	V	V	V	V	V	
TP 4	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6 V
Buzzer	V	V	V	V	V	
TP 5	12 V	11,5	12 V	11,5	12 V	11,8 V
Kipas DC		V		V		
TP 6						
Nuvoton DT- 120	5 V	5,1 V	5,1 V	5 V	5 V	5,04 V

Untuk TP6 yaitu pengukuran pada kaki positif dan negatif nuvoton ARM nuc 120 tegangan yang di dapat yaitu 5,04 Vdc dan untuk persentase kesalahan pada pengukuran 0,8 % sedangkan untuk pengukuran TP 7 yaitu pada Vdc kaki *bluetooth* hasil tegangan yang di dapat yaitu 4,74 Vdc dengan hasil persentase kesalahan 5,2 % dan untuk TP 8 yaitu pengukuran pada kaki TX *bluetooth* tegangan yang di dapat yaitu 3,5 Vdc dengan persentase kesalahan 0 % kemudian untuk TP 9 pada pengukuran di kaki RX *bluetooth* tegangan yang di dapat yaitu 4,7 Vdc sedangkan untuk persentase kesalahan 6 % sedangkan untuk TP 5 dan TP 8 tidak menghasilkan persentase kesalahan atau 0 % di sebab kan tegangan nya stabil dan untuk komponen aktif dengan baik,

walaupun tegangan kerjanya memiliki persentase kesalahan berbeda dari *datasheet*-nya.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu

No	Titik Pengukuran	TP 1	TP 2	TP 3	TP 4	TP 5	$\sum X_i$	\bar{x}
Pengukuran pada suhu 32 ° C - 35 ° C								
1	(V)	4,3	4,3	4,4	4,3	4,4	21,7	4,34
Pengukuran pada suhu 38 ° C								
2	(V)	4,3	4,3	4,4	4,3	4,4	21,7	4,34

4. SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan oleh peneliti yaitu:

1. Alat ini dirancang dan dibuat untuk dapat mempermudah data suhu yang akan diukur oleh sensor LM35 dengan menggunakan mikrokontroler DT-ARM NUC 120 dengan LCD hp android sebagai tampilan nilai ukur suhu.
2. Memperbarui Teknologi pengukuran suhu pada mesin penetas telur ayam dengan cara menambahkan sistem android serta hasil suhu yang terukur menggunakan sensor LM 35 ke HP android

DAFTAR RUJUKAN

- Astu Pudjanarsa, 2013, *Mesin Konversi Energi*, Jakarta, Penerbit Andi.
- Bishop, Owen, 2004, *Dasar-dasar Elektronika*, Jakarta, Erlangga.
- Jasa Lie, 2006, *Pemanfaatan Mikrokontroler Atmega163 Pada Prototipe Mesin Penetas Telur Ayam*, Denpasar, Teknik Universitas Udayana.

Hasan Surya (2008), *Uninterrupted Power Supply (UPS)*, Inhouse Training for ConocoPhilips Indonesia. Jakarta : PT. Wisnu Inter Sains Hakiki Training & Consulting

Mike Tooley (2003), *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga

<http://elektronika-dasar.web.id>
2018/12/pengertian-dan-kelebihan-mikrokontroler

<http://rizaelectrical.blogspot.co.id/2012/07/lampu-pijar.html>

LAMPIRAN

Gambar Penggunaan Solar Energy Cell Untuk Back Up Pada Inkubator telur ayam

