http://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/industri/index ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
Vol. 24 No.2, Hal. 17-28 (2021) ISSN 2721 – 5431 (Online

MEMANTAU SUHU PADA OVEN BUNGA BOGENVIL MENGGUNAKAN SENSOR LM35 BERBASIS MIKROKONTROLLER

AHMAD RIDHO'I[1], KUKUH SETYADJIT[2], SUPARDI[3]
Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118
Telp. (031) 5931800, Faks (031) 5927817
E-mail : ridhoi@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Pada petani pembibit bunga bogenvil terdapat beberapa teknik pembibitan yang cukup banyak caranya diantaranya yaitu dengan cara oven suatu teknik pembibitan yang digunakan untuk menumbuhkan tunas bunga bogenvil, batang-batang bunga bogenvil dipotong dengan ukuran sama dan ditancapkan pada media tanah dipolibag selanjutnya secara teratur diletakan didalam oven. Dengan meletakan didalam oven diharapkan terjadi tunas bunga bogenvil. Pada oven bunga bogenvil hal-hal yang mempengaruhi adalah kondisi suhu luar dari oven itu sendiri pada musim hujan, musim kemarau, siang dan malam secara langsung mempengaruhi perubahan suhu di dalam oven. Dari permasalahan kegagalan terhadap penumbuhan tunas bunga bogenvil salah satunya dipengaruhi oleh suhu baik itu di dalam oven dan di luar oven bunga bogenvil. Dengan meletakan sensor suhu untuk mengetahui perilaku suhu yang ada di dalam dan di luar oven bunga bogenvil maka diharapkan bisa untuk menentukan langkah-langkah bagaimana agar menumbuhkan tunas itu lebih baik. Untuk dengan meletakan sensor suhu LM35 di dalam oven dapat untuk mengetahui perubahan suhu yang terjadi. Mikrokontroller dapat melakukan pengolahan menampilkan hasil pembacaan suhu di dalam oven bunga bogenvil.

Kata kunci : ***bogenvil, mikrokontroller, lm35***

LATAR BELAKANG

Bugenvil merupakan tanaman hias populer.Bentuknya adalah pohon kecil yang sukartumbuh tegak. Keindahannya berasal dari seludang bunganya yang berwarna cerah dan menarik perhatian karena tumbuh dengan rimbunnya. Seludang bunga ini kerap dianggap sebagai bagian bunga, walaupun bunganya yang benar adalah bunga kecil yang terlindung oleh seludang. Para petani bunga bogenvil menggunakan beberapa cara untuk melakukan pembibitan bunga bogenvil diantaranya meggunakan pensungkupan, pencangkokan dan oven pada batang dari bunga bogenvil yang sudah cukup kuat untuk dioven. Para petani bunga bogenvil memperbanyak dengan cara pembibitan menggunakan dengan alasan cara oven dapat melakukan pembibitan ratusan bunga bogenvil. Bunga bogenvil memiliki karakter pembibitan yang berbeda dengan bunga-bunga yang lain, hal tersebut dapat diketahui dengan mudahnya patah tunas yang tumbuh pada batang bunga bogenvil yang dilakukan secara oven atau pensunkupan. Tingkat keberhasilan dari pembibitan dengan cara oven ditentukan banyak hal diantaranya suhu yang terdapat di dalam oven tempat pembibitan bunga bogenvil. Suhu yang terdapat di dalam oven ditentukan oleh kondisi suhu sekeliling oven yang diakibatkan oleh terik matahari, hujan, siang hari dan malam hari. Kondisi suhu

yang tidak sesuai dengan diharapkan maka dapat mengakibatkan batang-batang dari bunga bogenvil yang dioven membusuk sehingga tingkat keberhasilan menjadi rendah. Dengan menggunakan sistem elektronik maka dapat digunakan untuk mengetahui kondisi suhu yang ada di dalam oven, sensor suhu LM35 dapat diletakan di dalam oven untuk mengukur suhu yang ada di dalam oven. Dan menggunakan mikrokontroller yang difungsikan sebagai pengolah maka dapat menampilkan suhu secara real dari dalam oven pembibitan bunga bogenvil tersebut.

- Tujuan
  Membuat alat untuk memantau kondisi suhu yang terdapat di dalam oven pembibitan bunga bogenvil menggunakan pengolah mikrokontroller dan sensor LM35.
- Urgensi
  Urgensi pemantauan suhu yang terdapat di dalam oven pembibitan bunga bogenvil adalah untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap proses pembibitan bunga bogenvil yang ada di dalam oven, dan menerapkan sistem secara elektronik.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam melakukan penelitian maupun penulisan memerlukan literatur yang diperlukan untuk membantu dalam perancangan alat yang akan dibuat.

- **Bunga Bogenvil**

Tidak sulit mencari tanaman bunga bougenville di sekitar kita, karena tanaman satu ini cukup akrab dengan kehidupan manusia. Tanaman berbunga cerah dan rimbun ini biasa menjadi tanaman hias di pekarangan rumah. Karena demikian populer, tidak sulit pula bagi kita untuk menemukan bibit bunga bougenville di pedagang tanaman bunga.

Gambar 1. Bunga bogenvil jenis mikro

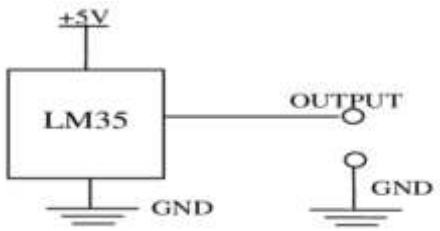
Tanaman yang konon berasal dari Amerika Latin ini termasuk jenis tanaman yang mudah dalam pemeliharaan dan budidaya. Bahkan saking mudahnya, Dapat berkreasi dengan beragam jenis tanaman bunga bougenville hingga mendapatkan bibit bunga bougenville dengan aneka warna, bentuk bunga dan daun.

Berikut ini adalah cara membuat bibit bunga bougenville dengan aneka warna bunga tersebut. Siapkan batang utama untuk bibit bunga bougenvile. Pilihlah tangkai dengan ukuran tepat dari indukan yang sudah matang usia. Indukan matang bisa Anda lihat dari batangnya yang bersayat, berliuk dan memiliki bercak-bercak. Bersihkan tangkai yang dipilih agar daun dan rantingnya tidak terlalu rimbun. Ada dua cara paling umum dalam membuat bibit bunga bougenville pada bagian batang bawahnya.

a. Kupas tangkai ini hingga lapisan kambium secara melingkar dengan ukuran Panjang sekitar 10 cc untuk membuat bibit cangkokan. Kemudian bungkus dengan humus lembab dan bungkus kembali dengan plastik. Diamkan selama 3 minggu untuk mendapatkan akar muda pada cangkokan tersebut.
b. Potong tangkai secara miring tajam. Siapkan media tanam berupa gabungan tanah gembur dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Kemudian masukan dalam pot berukuran kedalaman 30 cm. Masukan batang stek sedalam 10 cm ke dalam adonan tanah, dengan bagian runcing menghadap dalam.
c. Tunas-tunas pada bibit bagian bawah inilah yang kemudian nantinya disambung dengan tangkai-tangkai muda dari jenis bougenville aneka warna. Caranya dengan memotong miring pucuk tunas muda dari pohon-pohon bougenville aneka warna. Kemudian sambungkan dengan tunas muda pada batang bawah tadi, pastikan sambungan cukup tepat dan tidak longgar.

- **Sensor Suhu IC LM35**

Untuk mendeteksi suhu digunakan sebuah sensor suhu LM35 yang dapat dikalibrasikan langsung dalam, LM35 ini difungsikan sebagai basic temperature sensor.



Gambar 2. Sensor suhu LM35

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 mV /°C yang berarti

bahwa kenaikan suhu 1° C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV. IC LM 35 ini tidak memerlukan pengkalibrasian atau penyetelan dari luar karena ketelitiannya sampai lebih kurang seperempat derajat celcius pada temperature ruang. Jangka sensor mulai dari – 55°C sampai dengan 150°C, IC LM35 penggunaannya sangat mudah, difungsikan sebagai kontrol dari indicator tampilan catu daya terbelah. IC LM 35 dapat dialiri arus 60 mA dari supplay sehingga panas yang ditimbulkan sendiri sangat rendah kurang dari 0 ° C di dalam suhu ruangan.

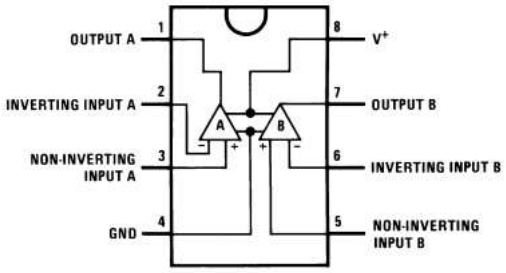
LM 35 ialah sensor temperatur paling banyak digunakan untuk praktek, karena selain harganya cukup murah, linearitasnya juga lumayan bagus. LM35 tidak membutuhkan kalibrasi eksternal yang menyediakan akurasi ± ¼ °C pada temperatur ruangan dan ± ¾ °C pada kisaran -55 °C to +150 °C. LM35 dimaksudkan untuk beroperasi pada -55 °C hingga +150 °C, sedangkan LM35C pada -40 °C hingga +110 °C, dan LM35D pada kisran 0-100°C. LM35D juga tersedia pada paket 8 kaki dan paket TO-220. Sensor LM35 umunya akan naik sebesar 10mV setiap kenaikan 1°C (300mV pada 30 °C). Sensor suhu LM35 berfungsi untuk mengubah besaran fisis yang berupa suhu menjadi besaran elektri tegangan. Sensor ini memiliki parameter bahwa setiap kenaikan 1°C tegangan keluarannya naik sebesar 10mV dengan batas maksimal keluaran sensor adalah 1,5V pada suhu 150°C. Pada perancangan ditentukan keluaran ADC mencapai full scale pada saat suhu 100°C, sehingga tegangan keluaran tranduser (10mV/°C x 100°C) = 1V. Pengukuran secara langsung saat suhu ruang, keluaran LM35 adalah 0,3V (300mV). Tengan ini diolah dengan mengunakan rangkaian pengkondisi sinyal agar sesuai dangan tahapan masukan ADC.

Sensor suhu tipe LM35 merupakan IC sensor temperatur yang akurat yang tegangan keluarannya linear dalam satuan celcius. Jadi LM35 memilik kelebihan dibandingkan sensor temperatur linear dalam satuan kelvin, karena tidak memerlukan pembagian dengan konstanta tegangan yang besar dan keluarannya untuk mendapatkan nilai dalam satuan celcius yang tepat. LM35 memiliki impedansi keluaran yang rendah, keluaran yang linear, dan sifat ketepatan dalam pengujian membuat proses interface untuk membaca atau mengotrol sirkuit lebih mudah. Pin V+ dari LM35 dihubungkan kecatu daya, pin GND dihubungkan ke Ground dan pin\ Vout- yang menghasilkan tegangan analog hasil pengindera suhu dihubungkan ke vin (+) dan ADC 0840.

LM35DZ adalah komponen sensor suhu berukuran kecil seperti transistor (TO-92). Komponen yang sangat mudah digunakan ini mampu mengukur suhu hingga 100 derajad Celcius. Dengan tegangan keluaran yang terskala linear dengan suhu terukur, yakni 10 milivolt per 1 derajad Celcius, maka komponen ini sangat cocok untuk digunakan sebagai penelitian, atau bahkan untuk aplikasi-aplikasi seperti termometer ruang digital, mesin pasteurisasi, atau termometer badan digital. LM35 dapat disuplai dengan tegangan mulai 4V- 30V DC dengan arus pengurasan 60 mikroampere, memiliki tingkat efek self-heating yang rendah (0,08 derajad Celcius).

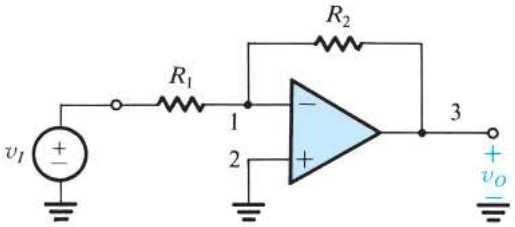
- **Op-Amp LM358**

Op-Amp LM158 terdiri dari dua penguat, penguat jenis ini difungsikan untuk menaikan tegangan yang dihasilkan oleh sensor agar dapat dibaca oleh mikrokontroller atmega16 pada pin ADC.



Gambar 3. Penguat LM358

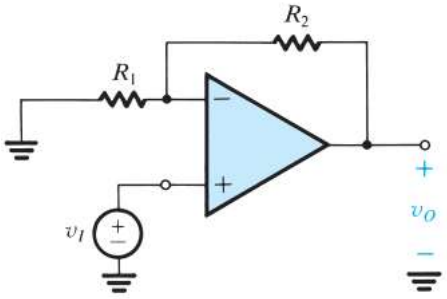
Penguat ini mempunyai beberapa keuntungan diantaranya dapat beroperasi pada tegangan dengan rentang 3 volt sampai 32 volt. Pemberian tegangan catu dapat dilakukan single atau double sehingga keluaran yang dihasilkan oleh LM358 ini dapat menjangkau tegangan negative. Penguat jenis ini dapat dirangkai secara inverting atau non inverting seperti rangkaian di bawah :



$$V_o = -\frac{R_2}{R_1} V_1$$

Gambar 4. Penguat inverting

Pada Inverting penguat tegangan masukan (V_1) dihubungkan ke terminal negative sehingga terjadi close loop siklus arus dari masukan dan keluaran, besarnya penguatan didapat dari hasil pembagian R_2 dan R_1 untuk penguat inverting menghasilkan tegangan negative atau terbalik.



$$V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_1$$

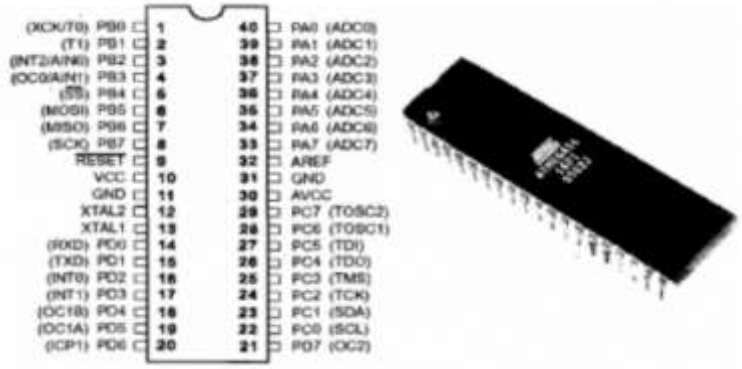
Gambar 5. Penguat non-inverting

Pada Non-Inverting penguat tegangan masukan (V_1) dihubungkan ke terminal positif sehingga terjadi close loop siklus arus dari masukan dan keluaran, besarnya penguatan didapat dari hasil $1 + \frac{R_2}{R_1}$ untuk penguat non-inverting menghasilkan tegangan positif dan lebih besar dari tegangan masukan (V_1).

- **Mikrokontroler ATmega 16**

AVR merupakan seri mikrokontroler Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) 8-bit yang dibuat oleh ATMEL berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general purpose,timer/counter fleksibel dengan compare mode, interupsi internal dan external, seri USART, programmable watchdog timer, power saving mode, ADC dan PWM. AVR mempunyai In System Programmable (ISP) Flash on chip yang Mengijinkan memori program untuk diprogarm ulang (read/write). Programmable watchdog timer, power saving mode, ADC dan PWM. AVR mempunyai In System Programmable (ISP) Flash on chip yang mengijinkan memori program untuk diprogarm ulang (read/write) dengan koneksi secara serial yang disebut Serial Peripheral Interface/SPI.

AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus clock (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memilki arsitektur Complex Instruktions Set Compute). ATmega 16 mempunyai througput mendekati 1 Millions Instructions Per Second (MIPS) per MHz, sehingga mempunyai konsumsi daya menjadi lebih rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.



Gambar 6. Konfigurasi pin Atmega16

Konfigurasi pin dari ATmega16 dengan kemasan 40 pin Dual In Line Package (DIP) dapat dilihat pada gambar 2.6 di atas. Fungsi dari masing-masing pin pada ATmega 16 adalah sebagai berikut :

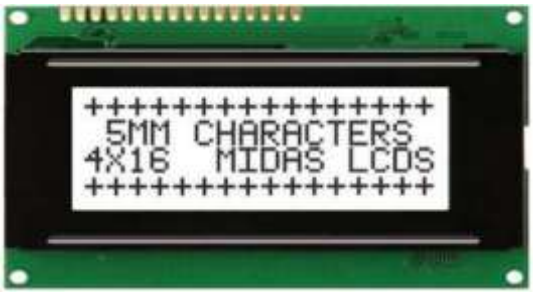
a. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
b. GND merupakan pin Ground.
c. Port A (PA0-PA7) merupakan pin input/output dua arah full duplex dan selain itu
d. merupakan pin masukan ADC.
e. Port B (PB0-PB7) merupakan pin input/output dua arah (full duplex).
f. Port C (PC0-PC7) merupakan pin input/output dua arah (full duplex).
g. Port D (PD0-PD7) merupakan pin input/output dua arah (full duplex).
h. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
i. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan external clock.

j. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
k. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC.

- **LCD (*Liquid Crystal Display*)**

Display elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Fungsi display LCD dalam suatu aplikasi mikrokontroler diantaranya untuk :

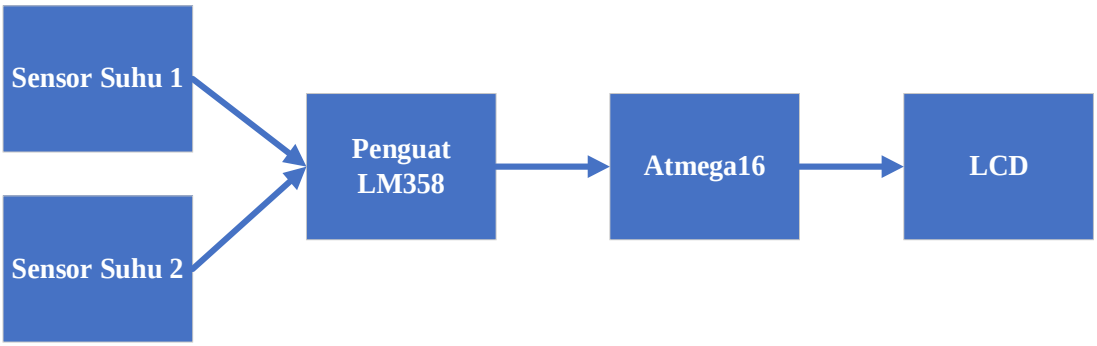
- Memastikan data diinput valid
- Mengetahui hasil suatu proses
- Memonitoring suatu proses
- Mendebug program
- Menampilkan pesan



Gambar 7. LCD 4x16

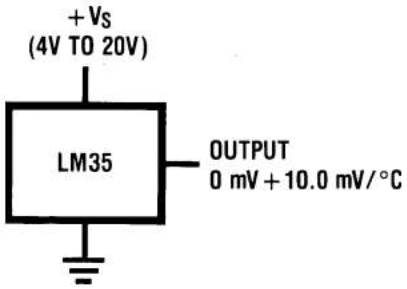
METODOLOGI PENELITIAN

Pemantauan suhu ruang oven bunga bogenvil dapat dilakukan dengan menempatkan beberapa sensor suhu, dilakukan penguatan tegangan yang dihasilkan oleh sensor suhu agar dapat mudah dibaca oleh mikrokontroller dan selanjutnya diolah dengan menggunakan mikrokontroller atmega16.



Gambar 8 Diagram blok pemantau suhu oven bunga bogenvil

a. **Sensor Suhu**, yang berfungsi untuk membaca suhu yang berada di dalam oven bunga bogenvil dengan menggunakan sensor yang dirangkai secara standard.

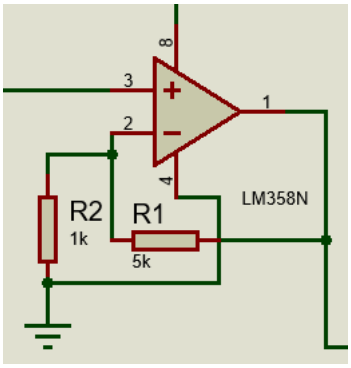


Gambar 9 rangkaian sensor suhu LM35

Dengan memasang seperti di atas terjadi kenaikan tegangan sebanding dengan naiknya suhu dalam celcius kenaikan tegangan keluaran dari LM35 dalam lingkup mili volt sehingga cukup kecil, dengan memilih suhu yang diinginkan maka dapat dimasukan kepenguat untuk menghasilkan tegangan yang dapat dibaca oleh ADC atmega16.

b. **Penguat Op-Amp**

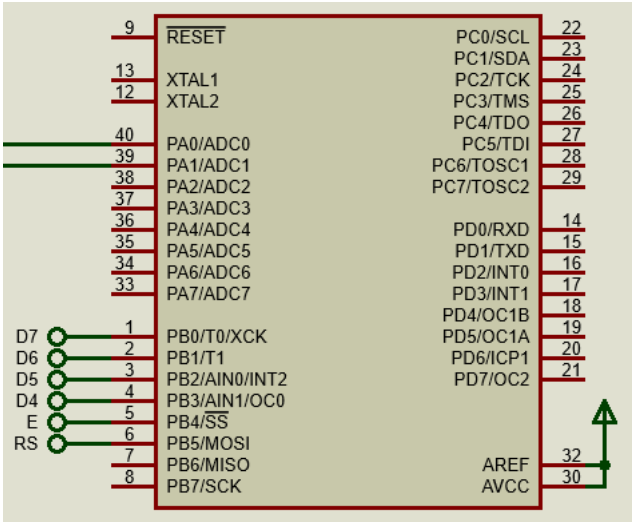
Dari keluaran sensor suhu yang dalam tegangan dengan nilai orde mili volt perlu dilakukan penguatan untuk menaikan nilai tegangan dan mudah dibaca oleh ADC atmega16 seperit di bawah :



Gambar 10. Rangkaian penguat LM358

Masukan V_1 ke terminal + dan penguat dihasilkan dari $1 + \frac{R_1}{R_2}$ sehingga hasil penguatan dari R_1 = 5Kohm, R_2 = 1Kohm. Dihasilkan penguatan sebesar $\left(1 + \frac{5Kohm}{1Kohm}\right) = 6$. Tiap tegangan yang dikeluarkan oleh sensor LM35 dikalikan dengan 6 sehingga dihasilkan tegangan lebih besar mengakibatkan lebih mudah dibaca oleh ADC atmega16.

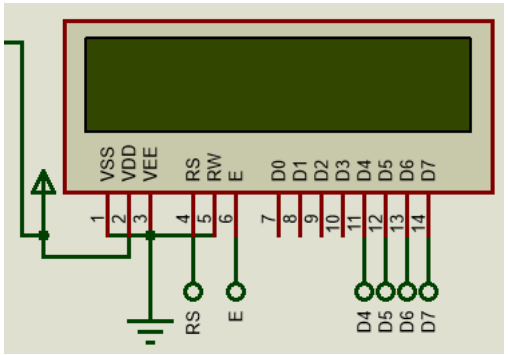
c. **Mikrokontroller atmega16**
Keluaran dari penguat LM358 yang berupa tegangan analog dibaca oleh ADC untuk mengubah besaran analog menjadi besaran digital agar dapat diolah oleh atmega16 yang selanjutnya memberikan informasi suhu yang sebenarnya diruang oven bunga bogenvil. Sedangkan rangkaian untuk pengolah atmega16 seperti di bawah :



Gambar 11. Rangkaian atmega16

LCD dihubungkan ke PORT B sedangkan hasil dari penguatan sensor suhu dihubungkan ke PA0/ADC0 dan PA1/ADC1. Untuk referensi ADC internal dilakukan dengan memberi tegangan 5 volt pada Aref dan AVcc.

d. **LCD menampilkan**, hasil dari pengolahan atmega16 ditampilkan menggunakan LCD 2x16. Dengan menggunakan LCD dapat digunakan untuk menampilkan hasil yang diolah oleh atmega16, sedangkan tampilan yang dihasilkan berupa karakter dengan 2 baris 16 kolom sehingga sangat terbatas karakter yang dibisa ditampilkan. Rangkaian LCD untuk menampilkan sebagai berikut :

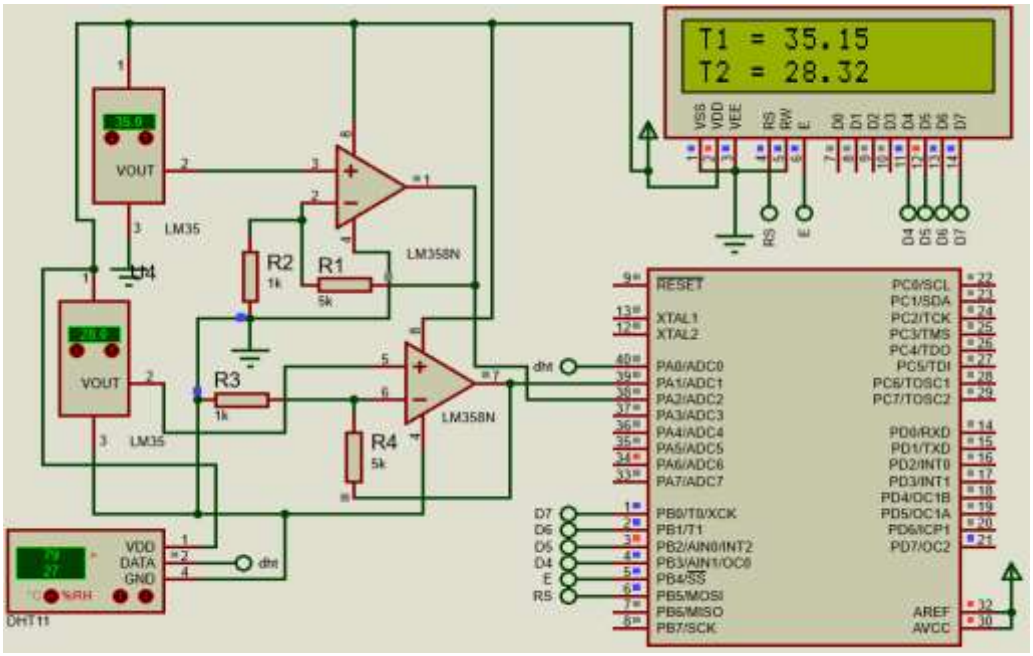


Gambar 12. LCD 2x16

Data yang akan ditampilkan menggunakan 4 bit yaitu D_4 … D_7 sedangkan kontrolnya menggunakan Enable dan Reset LCD.

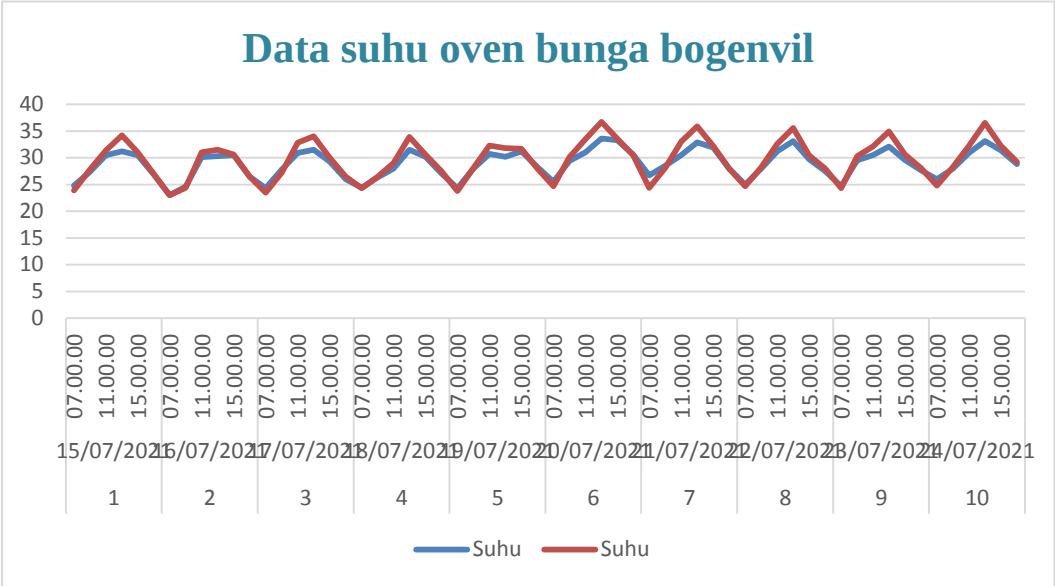
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan meletakan sensor suhu di dalam oven dan di luar oven untuk mengetahui perbedaan suhu, untuk itu dilakukan pengukuran selama proses peng oven nan bunga bogenvil. Lamanya peng oven nan tergantung kondisi bunga bogenvil rata-rata selama 30 hari. Secara simulasi rangkaian keseluruhan sebagai berikut :



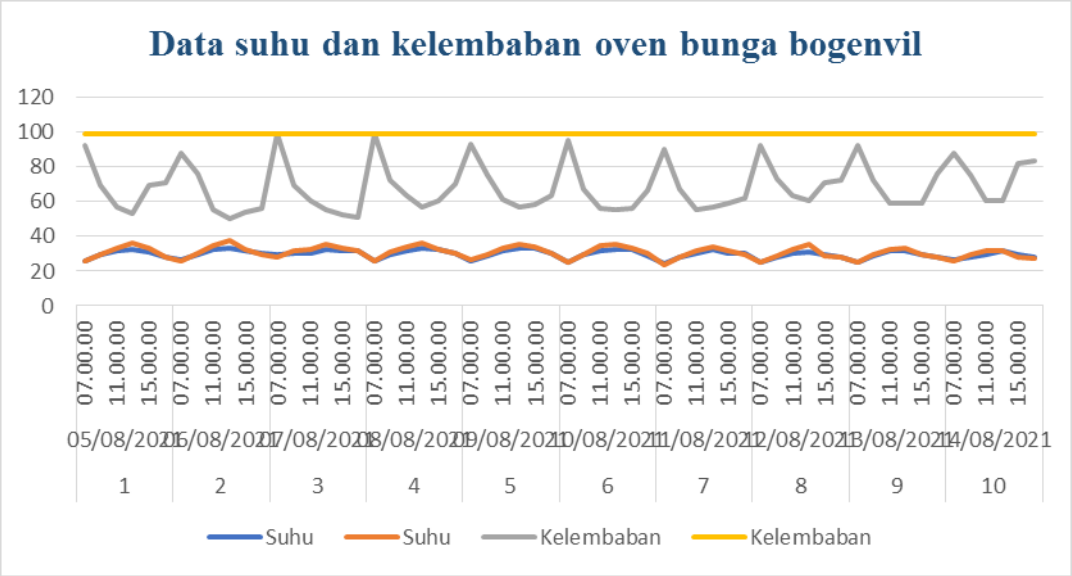
Gambar 13. Rangkaian monitoring suhu menggunakan atmega16

Hasil dari pengambilan data di oven bunga bogenvil dari tanggal 15 juli 2021 sampai 14 agustus 2021 mendapatkan hasil pantauan seperti di bawah :



Gambar 14. Grafik suhu dari tanggal 15 – 24 juli 202

Gambar 15. Grafik suhu dan kelembaban tanggal 25 juli 2021 – 3 agustus 2021



Gambar 16. Grafik suhu dan kelembaban dari tanggal 5 – 14 agustus 2021

Dari pengambilan data suhu dan kelembaban yang dilakukan dengan menggunakan mikrokontroller dapat dilakukan dengan menempatkan sensor di dalam oven dan diluar oven untuk membandingkan kondisi suhu dan kelembaban di dalam dan di luar oven dengan demikian dapat diketahui pengaruhi suhu dan kelembaban terhadap hasil oven bunga bogenvil. Dan tingkat keberhasilan ditentukan oleh apa dapat diketahui karena bunga bogenvil rentan gagal bersemi atau tunas.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan pengukuran besaran suhu dan kelembaban yang menggunakan mikrokontroller atmega16 dan sensor yang digunakan LM35, pada oven bunga bogenvil dengan volume ruang oven sebesar 14,5 m^3, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor LM35 mampu memantau rentang suhu yang ada di dalam oven dan di luar oven bunga bogenvil, yang diolah menggunakan atmega16.
2. Tingkat keberhasilan dari tunas bunga bogenvil dapat diketahui dengan stabilan kelembaban dari ruang oven bunga bogenvil.
3. Volume ruang oven menentukan tinggi rendahnya kelembaban dan suhu yang selanjutnya menentukan keberhasilan bunga bogenvil bertunas.

DAFTAR PUSTAKA

Adel S. Sedra., 2015. *Microelectronic circuit*, Oxford University Press.

Ahmad Ridhoi.,2017. *" The Application of Artificial Intelligence For Cleaning Surfaces of the Solar Cells to Improve the Voltage Output*", springer Vol. 193.

Malvino, Albert Paul., 2016, *Electronic principles*, McGraw-Hill.

Steven F. Barrett, Daniel J. Pack., 2008. *Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing*, Morgan & Claypool Publishers.