http://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/industri/index ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
Vol. 25 No.1, Hal. 38- 51 (2022) ISSN 2721 – 5431 (Online)

Pengaruh Suhu Dan Kejernihan Air Pada Kolam Terpal Pembesaran Ikan Nila Memanfaatkan ATMEGA328

Ahmad Ridho'i[1], Kukuh Setyadjit[2], Balok Hariadi[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

Komsumsi ikan di masyarakat Indonesia walau masih tergolong rendah tapi kebutuhan akan konsumsi ikan makin lama meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Khususnya ikan air tawar banyak diminati untuk daerah-daerah yang jauh dari laut, untuk itu para petani ikan air tawar banyak di daerah yang jauh dari laut selain terkait air kolam yang digunakan pembesaran ikan juga mempengaruhi keberhasilan dari pembesaran ikan itu sendiri. Pembesaran ikan air tawar terdapat beberapa diantaranya ikan nila, ikan mujaer, ikan gurami, ikan patin dsb. Semuanya memiliki karakter yang berbeda-beda dalam melakukan pembesaran baik makannya maupun air kolam yang digunakan dan perilaku kolam yang akan digunakan pembesaran ikan tersebut.

Penelitian ini menentukan pada pembesaran ikan nila karena ikan jenis nila relative tahan terhadap hama dan perubahan cuaca disekitar kolam. Ikan nila mudah melakukan perkembang biakan dibanding dengan jenis ikan lain seperti gurami, patin dsb. Pembesaran ikan air tawar dengan menggunakan kolam terpal memang sederhana dan mudah untuk dilakukan dengan biaya relative murah serta mudah dilakukan bongkar pasang dengan penempatan yang tidak banyak memakan tempat untuk pembesaran sekala kecil. Pembesaran ikan nila menggunakan kolam terpal perlu memperhatikan beberapa hal yang dapat mempengaruhi pembesaran itu sendiri diantaranya kondisi air dan asupan pakan yang diberikan, dalam ini dilakukan penelitian kondisi air kolam dengan memantau suhu dan kejernihan air memggunakan sensor suhu, sensor cahaya, dan atmega328 yang merupakan perangkat pengolah yang dapat melakukan system secara mandiri dengan memrogram menggunakan Bahasa C. Hasil pantauan dari atmega328 ini dapat digunakan untuk indikator terhadap kondisi kolam tersebut perlu tindakan apa.

Kata kunci : ikan nila, sensor suhu, atmega328

PENDAHULUAN

Kebutuhan konsumsi akan ikan air tawar makin meningkat seiring dengan makin bertambahnya jumlah penduduk baik diperkotaan maupun di daerah terutama makin maraknya penjual ikan bakar jenis ikan tawar. Para petani ikan tawar perlu memperhatikan beberapa hal untuk menghasilkan panen yang baik. Cara budidaya ikan nila yang menggunakan kolam terpal sangatlah mudah dan murah, melakukan budidaya ikan nila yang menggunakan kolam terpal menjadi solusi bagi peternak ikan nila yang memiliki lahan sempit hal tersebut dikarenakan ukuran dari kolam menyesuaikan kondisi lahan yang dimiliki oleh pembudidaya ikan nila tersebut. Hal lain selain hemat lahan budidaya ikan nila menggunakan kolam terpal juga memiliki keunggulan lain seperti perawatannya yang lebih mudah, persiapan lebih sederhana, menggunakan modal lebih sedikit, lokasi budidaya yang beragam sesuai lahan, dan dapat dilakukan oleh pemula dengan skala perumahan untuk menambah penghasilan. Bagi para budidaya ikan nila perlu mengetahui beberapa hal agar mendapatkan hasil yang baik :

a. Ikan nila memiliki toleransi terhadap kondisi lingkungan yang sangat baik yaitu salinitas air 0-29 permil.
b. Ikan nila dapat bertahan pada rentang suhu antara 25 - 32 ^{o}C.
c. pH air yang cocok adalah antara 6.5 - 8.5.
d. Golongan ikan omnivore yang menyukai pakan alami seperti berbagai jenis fitoplankton, rotifera, dahnia sp, benthos, perifiton, dan beberapa jenis zooplankton dsb.
e. Dapat memijah sepanjang tahun, sejak ikan nila berumur 6 bulan.
f. Larva ikan yang dihasilkan dari indukan berukuran 200-400 gram adalah sekitar 500-1000 ekor larva.
g. Ukuran kolam ikan nila 1000 ekor adalah 100 m^2.

Pembuatan kolam terpal ikan nila tentunya tidak jauh berbeda dengan kolam terpal budidaya ikan yang lainnya, dengan memperhatikan hal-hal tersebut diatas perlu melakukan tindakan sebelum penaburan bibit ikan nila diantaranya pembersihan kolam terpal dari kotoran baik itu baru maupun bekas digunakan sebelumnya. Pemberian unsur pembangkit plankton agar makanan untuk ikan nila sudah tersedia saat bibit ikan nila dimasukan ke dalam kolam terpal tersebut. Saat proses pembesaran ikan nila kondisi air kolam menjadi berubah dikarenakan dipengaruhi oleh cuaca, pengotoran dari kotorsan ikan itu sendiri, sisa-sia pakan yang tidak terhabiskan oleh ikan. Perubahan air dapat diketahui dari warna air kolam itu sendiri dengan demikian akan mempengaruhi terhadap kondisi suhu air kolam dan pH air kolam, dengan mengamati kondiri suhu air kolam saat itu dapat melakukan tindakan apa yang harus dilakukan jika suhu air kolam diluar range yang diperbolehkan untuk ikan nila. Dengan memanfaatkan ilmu elektronika, sensor suhu dan kejernihan air kolam sertakan menggunakan rangkaian mikrokontroller jenis atmega328 yang umum digunakan dapat digunakan untuk mengetahui kondisi suhu air kolam, kejernihan air kolam saat itu dengan menampilkan hasil pembacaan di LCD (liquid crystal display) yang merupakan kompenen elektronika yang dapat menampilkan karakter.

Tujuan

Perencanaan dan pembuatan alat mengukur kondisi air kolam terpal pembesaran ikan nila yang memanfaatkan atmega328 sebagai pengolah.

Urgensi

Urgensi perencanaan dan pembuatan alat mengukur kondisi air kolam terpal pembesaran ikan nila ini dengan mengetahui kondisi air kola ini dapat menentukan tindakan apa yang haru dilakukan tidak harus menunggu sampai terjadi ikan nilanya banyak yang mati.

TINJAUAN PUSTAKA

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

Ikan Nila

Ikan nila merupakan ikan air tawar yang diminati oleh masyarakat Indonesia untuk dikonsumsi. Ikan nila biasanya berwarna merah, hitam dan campuran (hitam merah) hasil dari persilangan. Ikan nila memiliki lima buah sirip, yakni sirip punggung, sirip dada, sirip perut, sirip anus, dan sirip ekor. Pengaruh dari pertumbuhan, pemeliharaan dan pembenihan pembudidayaan ikan nila yaitu terdapat pada kualitas air kolam yang digunakan. Kualitas air yaitu sifat air dan kandungan mahluk hidup, zat energi atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu parameter fisika (suhu, kekeruhan, dsb), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, kadar logam, dsb) dan parameter biologi (keberadaan plankton, bakteri dsb).

Tabel 2.1. kualitas air berdasarkan SNI 7550:2009

No	Parameter	Nilai
1	Suhu	25 – 32 ^{O}C
2	pH	6.5 – 8.5
3	Oksigen terlarut	≤ 3 mg/l
4	Amoniak (NH3)	< 0.02 mg/l
5	Kecerahan	30 – 40 cm

a. Suhu
Suhu merupakan faktor pengontrol dan berperan dalam system resirkulasi. Hal ini karena ikan menyesuaikan suhu tubuhnya mendekati keseimbangan suhu air. Berdasarkan SNI nomor 7550:2009 bahwa pengukuran suhu dapat dilakukan pada permukaan air dan dasar kolam sehingga pertumbuhan dan perkembangan ikan nila sesuai dengan suhu sekitar 25 – 32 ^{O}C. Ketika ikan nila dalam keadaan suhu 14 ^{O}C atau pada suhu tinggi 38 ^{O}C pertumbuhan ikan nila akan terganggu, pada suhu 6 ^{O}C atau 42 ^{O}C ikan nila akan mengalami kematian. Literatur lain menyatakan dibawah suhu 25 ^{O}C, aktifitas gerak dan nafsu makan ikan mulai menurun. Di bawah suhu 12 ^{O}C, ikan akan mati kedinginan. Di atas 35 ^{O}C, ikan nila akan mengalami stress dan kesulitan nafas karena konsumsi oksigen ikan meningkat, sedangkan daya larut oksigen di air menurun.

b. Kekeruhan
Penyebab kekeruhan antara lain beberapa partikel seperti lumpur, bahan kekeruhan organic, sampah, atau plankton. Kekeruhan yang disebabkan adanya plankton dianggap baik karena kaya makanan alami. Kekeruhan yang dianjurkan yaitu maksimal 50 **NTU** (Nephelometrix Turbidity Unit) sehingga pertumbuhan ikan berkembang dengan baik. Dampak dari

kekeruhan air tidak dijaga dan tidak diperhatikan yaitu pertumbuhan dan Kesehatan ikan akan terganggu.

LDR (*Ligh Dependent Resistor*)

Resistor peka cahaya atau Fotoresistor adalah komponen elektronik yang dibuat dari cadmium sulfida (Cds), yaitu bahan semikonduktor yang nilai resistansinya akan berubah jika terkena cahaya. Nilai resistansi ini akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya. sebaliknya, jika intensitas cahaya yang mengenainya turun, maka nilai resistansinya juga akan naik secara otomatis. Fotoresistor dapat merujuk pula pada light-dependent resistor (LDR), atau fotokonduktor. Tipe LDR yang biasa dipakai sebagai sensor adalah tipe ORP12[3].

Fotoresistor dibuat dari bahan semikonduktor beresistansi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi sehingga elektron bebas yang dihasilkan (beserta pasangan lubangnya) akan mengalirkan arus listrik, sehingga menurunkan nilai resistansinya.

Gambar 1. Simbol dan Bentuk Umum LDR

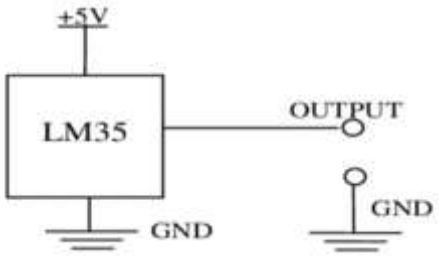
Prinsip Kerja LDR (*Light Dependent Resistor*)

Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10MΩ dan dalam keadaan terang sebesar 1KΩ atau kurang. LDR *(Light Dependent Resistor)* terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida (CADs). Pada saat cahaya terang, ada lebih banyak elektron yang lepas dari atom bahan semikonduktor tersebut. Sehingga akan ada lebih banyak elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya terang, LDR menjadi konduktor yang baik, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang kecil pada saat cahaya terang.

Sensor Suhu IC LM35

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

ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)



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 m A 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

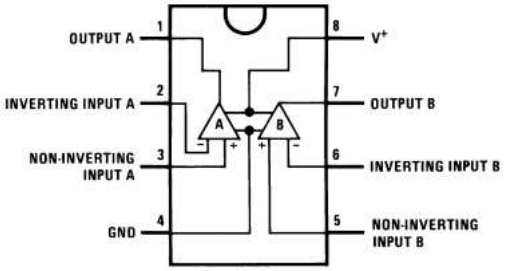
ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)

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).

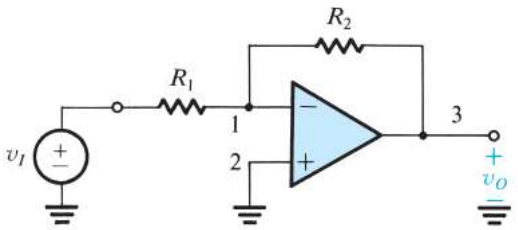
Op-Amp LM358

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 :

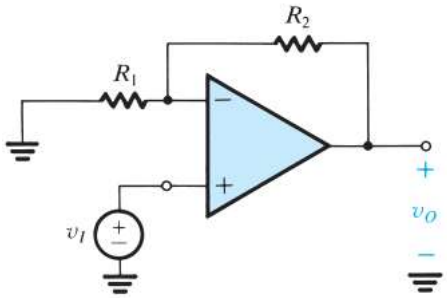


$$V_o = -\frac{R_2}{R_1} V_1$$

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.

ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)



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

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 ATmega328

Atmega328 merupakan mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).

Mikrokontroller Atmega328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi-instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32x8 bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (Arithmatic Logic Unit) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register sebaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga register pointer 16-bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31).

Adapun fitur AVR dari Atmega328 yaitu sebagai berikut di bawah ini :

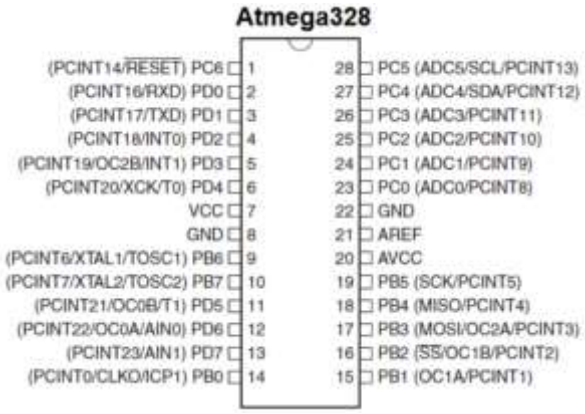
1. 130 macam instruksi yang hamper semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
4. 32 KB Flash memori dan pada Arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
5. Memiliki EEPROM (Electrically Eraseble Programmable Read Only Memory) sebesar 1 KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent

ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)

karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.

6. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2 KB.
7. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
8. Master/slave SPI Serial interface.

Selain register serba guna di atas, terdapat register lain yang terpetakan dengan Teknik *memory mapped* I/O selebar 64 byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/Counter, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register-register ini menempati memori pada alamat 0x20H – 0x5FH.



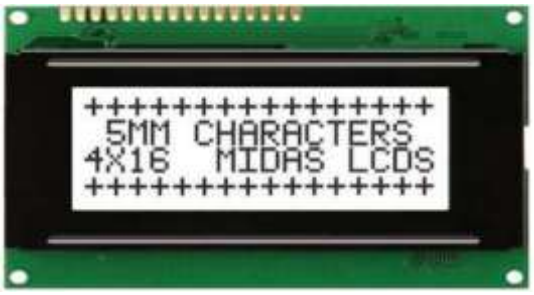
Gambar 6. Atmega328 8-bit AVR dan nama pin

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

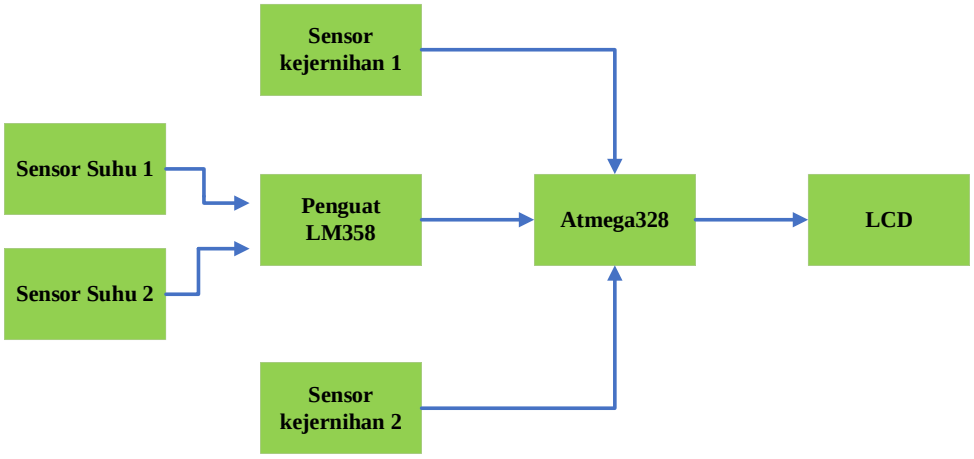
ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)



Gambar 7. LCD 4x16

METODE PENELITIAN

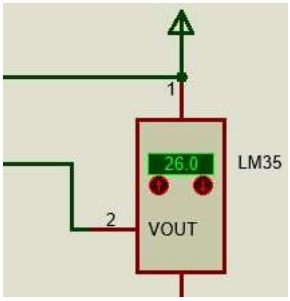
Dalam melakukan penelitian pengukuran suhu dan kejernihan air kolam terpal untuk pembesaran ikan nila diperlukan tahapan untuk mencapai seperti yang diharapkan yaitu mengetahui pengaruh suhu dan kejernihan terhadap perkembangan pembesaran ikan nila yang ada di kolam terpal. Ujung tombak dari penelitian ini terdapa pada sensitifitas dari sensor karena sensor memegang peranan penting, sensor suhu membaca kondisi suhu air kolam sedang sensor kejernihan membaca kondisi kejernihan air kolam dari kedua sensor tersebut dilakukan pengolahan oleh Atmega328 selanjutnya ditampilkan hasil suhu dan tingkat kejernihan air kolam, untuk itu diagram blok system seperti di bawah :



Gambar 8. Diagram blok pengukuran suhu dan kejernihan menggunakan Atmega 328

a. **Sensor Suhu**, yang berfungsi untuk membaca suhu yang berada di dalam air kolam terpal terdapat 2 sensor suhu di bawah dan sedikit atas permukaan air kolam dengan menggunakan sensor komponen elektronika LM35 yang dirangkai secara standard

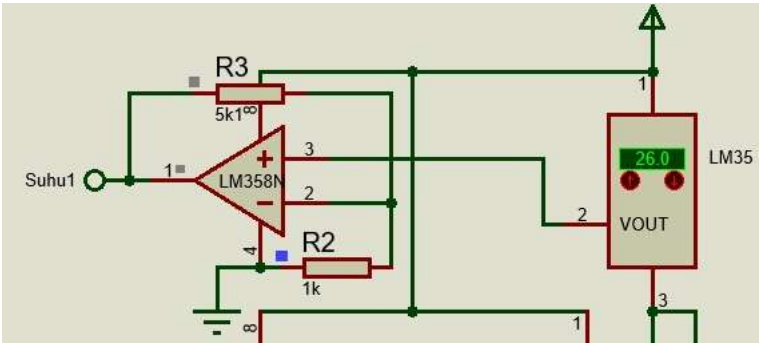
ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)



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 Atmega328.

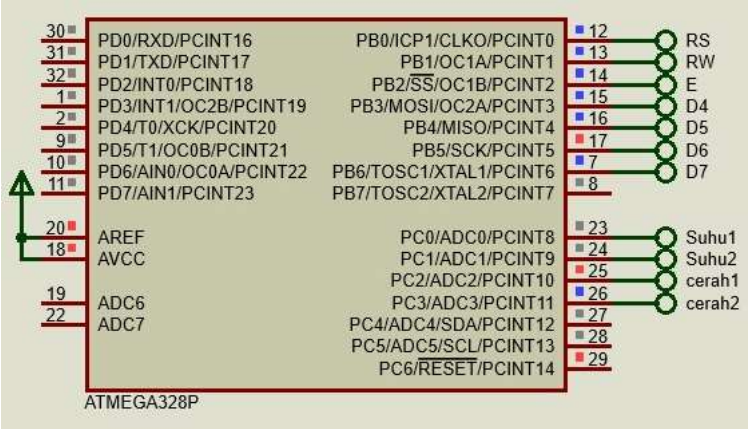
b. **Penguat Op-Amp**, dari keluaran sensor suhu yang dalam tegangan dengan nilai orde mili volt perlu dilakukan penguatan untuk menaikan nilai tegangan dan mudah dibaca oleh ADC Atmega328 seperit di bawah :



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 = 5.1Kohm, R_2 = 1Kohm. Dihasilkan penguatan sebesar $\left(1 + \frac{5Kohm}{1Kohm}\right) = 6{,}1$. Tiap tegangan yang dikeluarkan oleh sensor LM35 dikalikan dengan 6,1 sehingga dihasilkan tegangan lebih besar mengakibatkan lebih mudah dibaca oleh ADC Atmega328.

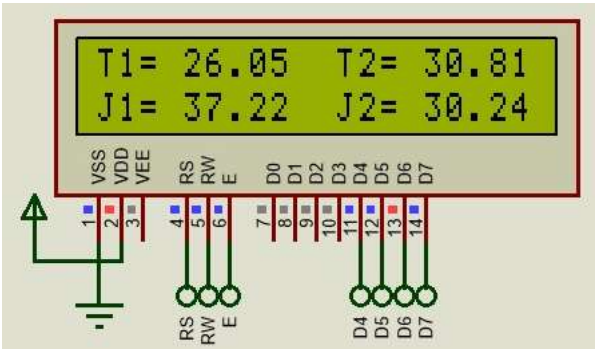
c. **Mikrokontroller Atmega328**, keluaran dari penguat LM358 yang berupa tegangan analog dibaca oleh ADC untuk mengubah besaran analog menjadi besaran digital agar dapat diolah oleh Atmega328 yang selanjutnya memberikan informasi suhu dan tingkat kejernihan yang sebenarnya di air kolam terpal. Sedangkan rangkaian untuk pengolah Atmega328 seperti di bawah :



Gambar 11. Rangkaian Atmega328

LCD dihubungkan ke PORT B sedangkan hasil dari penguatan sensor suhu1 dihubungkan ke PC0/ADC sensor suhu2 dihubungkan ke PC1/ADC1, sensor kejernihan1 dihubungkan ke PC2/ADC2 senosr kejernihan2 dihubungkan ke PC3/ADC3. Untuk referensi ADC internal dilakukan dengan memberi tegangan 5 volt pada Aref dan AVcc.

d. **LCD menampilkan**, hasil dari pengolahan Atmega328 ditampilkan menggunakan LCD 2x20. Dengan menggunakan LCD dapat digunakan untuk menampilkan hasil yang diolah oleh Atmega328, sedangkan tampilan yang dihasilkan berupa karakter dengan 2 baris 20 kolom sehingga sangat terbatas karakter yang dibisa ditampilkan. Rangkaian LCD untuk menampilkan sebagai berikut :



Gambar 12. LCD 2x20

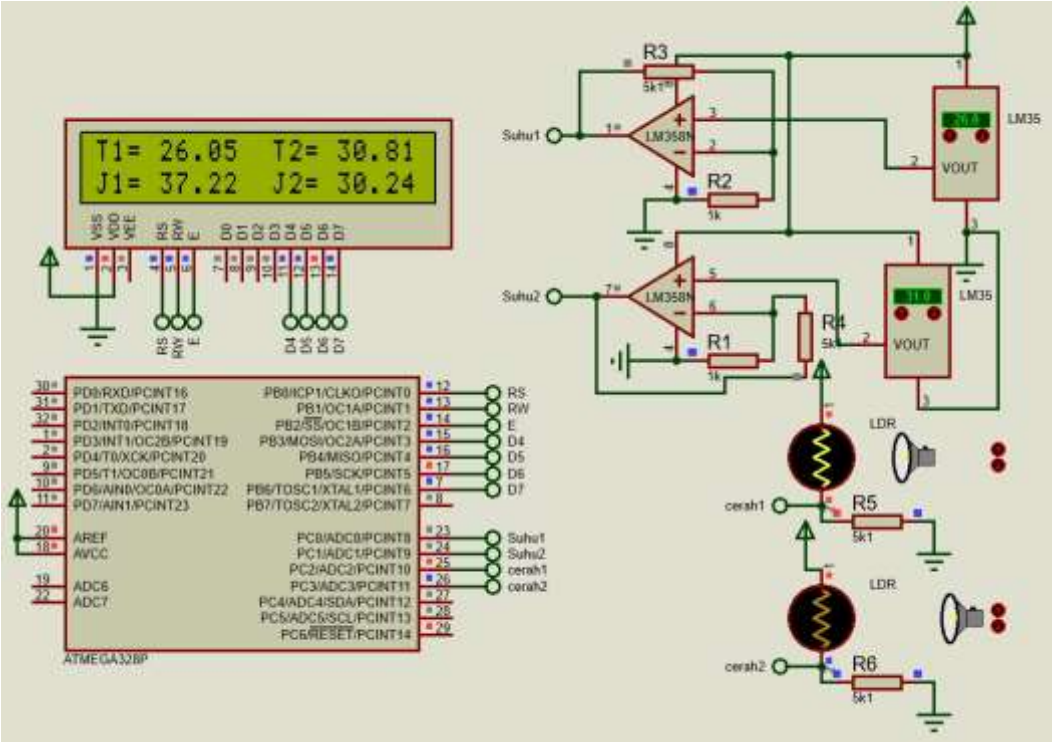
Data yang akan ditampilkan menggunakan 4 bit yaitu D_4 D_5 D_6 D_7 sedangkan kontrolnya menggunakan Enable, Write/Read dan Reset LCD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan meletakan sensor suhu dan kejernihan di dalam air kolam terpal untuk mengetahui suhu dan tingkat kejernihan, untuk itu dilakukan pengukuran selama pembesaran ikan nila dilakukan karena suhu dan kejernihan dapat berubah setiap saat dengan pengaruh dari cuaca dan di dalam

ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)

kolam itu sendiri. Lamanya pemantauan suhu dan kejernihan minimal 3 bulan atau sesuai dengan tingkat kebesaran dari ikan nila. Secara simulasi rangkaian keseluruhan sebagai berikut :



Gambar 13. Rangkaian mengukur suhu dan kejernihan menggunakan Atmega328

Hasil dari pengambilan data di suhu waktu pagi sampai sore hari mendapatkan hasil pantauan seperti di bawah :

Tabel 1. Hasil pengukuran suhu

No	Waktu	Nilai sensor suhu1 (^{O}C)	Nilai sensor suhu2 (^{O}C)	Rata-rata nilai sensor suhu (^{O}C)
1	06.00	27,62	27,56	27,59
2	08.00	28	27,94	27,97
3	10.00	29,56	29,62	29,59
4	12.00	30,94	31	30,97
5	14.00	30,31	30,37	30,34
6	16.00	29,5	29,56	29,53
7	18.00	28,43	28,99	28,71

Tabel 2. Hasil pengukuran kejernihan

No	Nilai Sensor kekeruhan (NTU)	Rata-rata nilai sensor kekeruhan (NTU)
1	1,01 1,29 0,84	1,046
2	7,66 7,86 7,74	7,753
3	21,57 21,85 21,08	21,5

Dari pengambilan data suhu dan kejernihan yang dilakukan dengan menggunakan mikrokontroller Atmega328 dapat dilakukan dengan menempatkan sensor suhu dan sensor kejernihan di dalam air kolam terpal untuk melakukan pengukuran suhu dan kejernihan di kedalaman berbeda. Dari hasil pengukuran suhu dan kejernihan masih dalam rentang nilai memenuhi untuk kebutuhan ikan nila dalam proses pembesaran, suhu didapat dari pengukuran terendah 27,59 dan tertinggi 30,97 untuk rentang waktu jam 6 – 18 sedangkan kekeruhan didapat masih dibawah 50 NTU jadi memenuhi syarat untuk pembesaran ikan nila.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan pengukuran besaran suhu dan kejernihan yang menggunakan mikrokontroller Atmega328 dan sensor yang digunakan LM35 dan LDR (sensor cahaya), pada air kolam terpal untuk pembesaran ikan nila dengan ukuran 200cm x 200cm x 40cm, menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor LM35 mampu mengukur suhu air kolam terpal dengan sesitifitas tinggi yang dipengaruhi oleh kondisi suhu disekitar.
2. Tingkat kejernihan air kolam terpal dapat diukur dengan menggunakan sensor LDR yang keakuratannya dipengaruhi penempatan dan desain tata letak dari sensor LDR.
3. Air yang digunakan pada kolam terpal mempengaruhi kondisi air kolam saat digunakan pembesaran ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ahmad Ridhoi, "**Memantau suhu pada oven bunga bogenvil menggunakan sensor lm35 berbasis mikrokontroller**" Jurnal Teknik Industri, 2019, Vol. 24 No.2.

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

ISSN 1412 – 2146 (Cetak)
ISSN 2721 – 5431 (Online)

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

[4] Khairuman H, Amri K. 2013. Budidaya Ikan Nila. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka

[5] Ahmad ridhoi,"Perancangan deteksi longsor di bukit watu buceng dusun ketos desa wonodadi kulon", JPM, 2016.

[6] Ahmad Ridhoi," The Application of Artificial Intelligence For Cleaning Surfaces of the Solar Cells to Improve the Voltage Output" springer,2017, vol 193.