

RANCANG BANGUN ALAT PENGHITUNG BIBIT LELE DAN JUMLAH BERAT MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS IOT

¹ Insan Alim Nasyrullah, ²Aryuanto Soetedjo, ³ Kartiko Ardi Widodo
Teknik Elektro S1 Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia
¹ insanalim98@gmail.com, ²aryuanto@lecturer.itn.ac.id, ³tiko_ta@yahoo.com

Abstrak— Budidaya ikan lele ada dua segmen yang akan dilakukan, yaitu segmen pembenihan dan segmen pembesaran. Dalam setiap segmen tersebut, segmen pembenihan ini bertujuan untuk menghasilkan benih ikan lele dan segmen 2 pembesaran bertujuan untuk menghasilkan ikan lele siap konsumsi. Kegiatan ini harus diimbangi oleh perkembangan teknologi tepat guna yang dibutuhkan untuk meningkatkan dan mendukung pemasaran produksi hasil perikanan konsumsi. Menurut Mukhriman (2017), salah satu sektor ekonomi pada budidaya perikanan yang cukup menjanjikan adalah pembibitan dan penjualan bibit ikan lele. Hal ini terjadi karena permintaan pasar terhadap bibit ikan lele cukup tinggi.

Penelitian ini membahas tentang counting atau perhitungan bibit ikan lele dimana tujuannya untuk memperbaiki penelitian sebelumnya dimana pada proses perhitungan bibit memiliki nilai error yang tinggi yakni 0-15%. Selain jumlah ikan alat ini dilengkapi dengan sensor load cell yang bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah berat bibit ikan lele tersebut. Pada penelitian ini, dirancang alat penghitung bibit ikan otomatis dengan sistem mikrokontroler Arduino MEGA sebagai pengolah datanya. NodeMCU ESP8266 sebagai pengirim dan penerima data, yang kemudian ditampilkan dalam WEB. Sehingga didapatkan penjumlahan bibit ikan secara otomatis. Hasil pengujian alat penghitung bibit ikan otomatis tersebut akan berjalan apabila ada obyek yang melewati sensor LDR. Kemudian data akan ditampilkan di WEB untuk menunjukkan jumlah ikan yang lewat dan jumlah ikan keseluruhan

Kata Kunci: *Arduino MEGA 2560, NodeMCU, Sensor LDR, Sensor Load Cell.*

I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele ada dua segmen yang akan dilakukan, yaitu segmen pembenihan dan segmen pembesaran. Dalam

setiap segmen tersebut, segmen pembenihan ini bertujuan untuk menghasilkan benih ikan lele dan segmen 2 pembesaran bertujuan untuk menghasilkan ikan lele siap konsumsi. Kegiatan ini harus diimbangi oleh perkembangan teknologi tepat guna yang dibutuhkan untuk meningkatkan dan mendukung pemasaran produksi hasil perikanan konsumsi. Menurut Mukhriman (2017), salah satu sektor ekonomi pada budidaya perikanan yang cukup menjanjikan adalah pembibitan dan penjualan bibit ikan lele. Hal ini terjadi karena permintaan pasar terhadap bibit ikan lele cukup tinggi.

Menurut Vivid (2017), petani ikan masih melakukan perhitungan benih secara manual yaitu dengan menghitung satu per satu atau menggunakan volume (gelas/takaran). Hal ini konsekuensinya adalah konsumsi waktu yang lama yaitu sekitar 15-20 menit/ 1000 benih ikan lele dan sering tidak akurat dalam perhitungan.

Pada penelitian milik Chandra Wiguna (2019) yang menggunakan sensor LDR(Light Dependent Resistor), mampu untuk mengefisiensi waktu untuk melakukan penghitungan bibit ikan. Dan Error yang didapat untuk 100 ekor bibit ikan dari penghitungan menggunakan alat adalah 4 % - 9 % dan error yang didapat pada saat penghitungan manual ialah 1 % - 5 %. Tinggi error yang didapat saat melakukan penghitungan dengan alat dibandingkan penghitungan manual karena mekanik alat dan ukuran bibit yang tidak sama.

Sementara itu pada penelitian milik Padiyono (2015) yang menggunakan sensor photodiode dan Mikrokontroler Atmega8, Persentase error hasil pembacaan alat juga masih besar yakni antara 0 – 15%.

Berdasarkan masalah diatas, maka penelitian ini kami upayakan untuk memperbaiki tingkat akurasi dengan

menggunakan sensor LDR. Kami juga menambahkan fitur pendeteksi berat bibit. Fitur ini tentunya bisa membantu para petani untuk mengkalkulasi berapa takaran ideal jumlah makanan yang di berikan dan agar bisa mengetahui berapa jumlah ikan perkilonya secara instan. Serta terkoneksi ke Internet (IOT) agar para petani lele langsung bisa mengecek jumlah bibit yang akan di kirim melalui web. Sehingga saat di lokasi para petani tak perlu menghitung kembali jumlah bibit yang akan di budidaya.

Berdasarkan permasalahan serta paparan latar belakang, dapat di rumuskan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang alat utk menghitung bibit ikan lele dengan akurasi yang baik?
2. Bagaimana cara merancang alat untuk menghitung berat menggunakan Load Cell?
3. Bagaimana membuat sistem iot utk menginformasikan berat dan jumlah bibit ikan lele menggunakan NodeMCU ESP8266?

Dengan merancang serta membuat *Prototype Controlling* Pada Kamar Mandi berbasis Arduino Mega 2560 ini bertujuan untuk:

1. Meminimalisir terjadinya terjadinya salah hitung jumlah bibit.
2. Memantau berapa jumlah berat keseluruhan pada ikan.

Agar penelitian rancang bangun ini dapat memenuhi tujuannya, maka terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Alat ini digunakan untuk menghitung bibit lele dengan ukuran 7-9 cm
2. Sistem pembacaan penghitungan bibit menggunakan sensor LDR
3. Sistem pengendali berbasis IoT menggunakan NodeMCU ESP8266

II. KAJIAN PUSTAKA

A. ARDUINO MEGA 2560

Arduino Mega merupakan sebuah papan sirkuit yang berbasis *mikrokontroller Atmega2560*. Pada modul IC (*Integrated Circuit*) ini memiliki 54 pin *input/output* digital dimana 15 pin *output* untuk PWM, 16 pin analog *input* dengan *resonator* kristal keramik 16 Mhz, Koneksi USB, *socket* adaptor, pin *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset*. Bentuk dari *mikrokontroller* yang sedemikian rupa memudahkan untuk *men-support* modul tersebut terhubung ke kabel *power* USB atau kabel *power supply* adaptor AC dan DC atau juga baterai. Untuk mengoperasikan arduino sebelumnya *user* memprogram terlebih dahulu di *software* yang sudah *open source*, yaitu *Arduino IDE*. Kemudian

program tersebut di *upload* kedalam *Arduino* untuk menjalankan proses kerja dari masing-masing *input* sensor yang terpasang maupun menggerakan *aktuator* sebagai *outputnya*. Dalam berkerja *arduino* dapat di-*supply* langsung menggunakan *USB* yang terpasang pada komputer ataupun menggunakan sumber lain berupa *power supply* tambahan seperti kabel *eksternal (non-USB)* seperti menggunakan *adaptor* AC ke DC dengan tegangan antara 7 volt sampai 12 volt atau baterai dengan *plug* ukuran 2,1 mm. Selain dengan cara tersebut dalam menghidupkan *arduino* dapat juga dengan cara memberikan tegangan langsung dari baterai yang dihubungkan pada *pin Vin* dan *Ground* pada *board arduino* pada bagan power konektor. Apabila di-*supply* dengan tegangan dibawah rekomendasi tersebut maka kerja arduino kurang stabil, dan sebaliknya apabila tegangan berada diatas rekomendasi maka arduino beresiko mengalami *overheat* dan merusak *board* (Nova, 2017).



Gambar 1. Arduino Mega 2560

Spesifikasi dari Arduino Mega adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Arduino

Mikrokontroller	ATmega2560
Tegangan yang Dihasilkan	5V
Rekomendasi Tegangan <i>Input</i>	7-12V
Batas Tegangan <i>Input</i>	6-20V
Pin Digital I/O	54 (dimana ada pin <i>output</i> PWM sejumlah 15)
Pin Analog <i>Input</i>	16
Arus DC untuk Pin I/O	20 mA
Arus DC untuk Pin 3.3V	50 mA

Flash Memory	256 KB (ATmega328) dimana 8 KB digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB (ATmega328)
EEPROM	4 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Panjang	101.52 mm
Lebar	53.3 mm
Berat	37 g

B. NodeMCU 8266

Modul ESP8266 adalah firmware interaktif berbasis LUA Espressif ESP8622 wifi SoC. NodeMCU selain dapat diprogram menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan Arduino IDE, Wicaksono (2017). Modul ESP8266 merupakan mikrokontroler yang mempunyai fasilitas koneksi wifi. Karena mikrokontroler modul ESP8266 ini mempunyai prosessor dan memory yang dapat diintegrasikan dengan sensor dan actuator melalui pin GPIO, Pratama (2017).



Gambar 2. NodeMCU 8266

C. Load Cell

Sensor load cell merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan. (www.ricelake.com Load Cell and Weight (AmericaModule H : 2010)



Gambar 3. Sensor Load Cell

D. Sensor LDR

LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai sensor ini. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Perlu diketahui bahwa nilai resistansi dari sensor ini sangat bergantung pada intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka akan semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya jika semakin sedikit cahaya yang mengenai sensor (gelap), maka nilai hambatannya akan menjadi semakin besar sehingga arus listrik yang mengalir akan terhambat.



Gambar 4. Sensor LDR

E. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

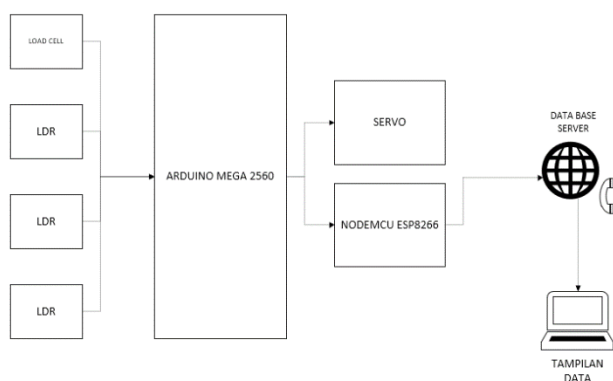


Gambar 5. Motor Servo

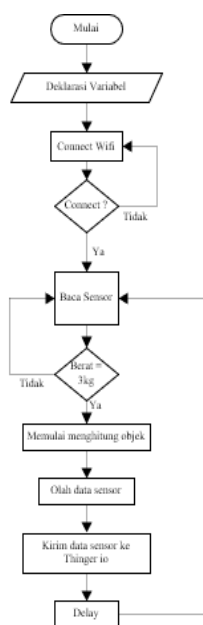
III. METODOLOGI PENELITIAN

System perhitungan pada perancangan alat ini berfungsi memonitoring data yang di hitung oleh sensor LDR dan Load Cell, data tersebut berupa data Jumlah Bibit(Bilangan) dan Berat Bibit(gram). Microcontroller yang digunakan yaitu Arduino Mega 2560 yang memiliki fungsi sebagai pemrosesan dan pengolahan data.

Selain Arduino alat ini dilengkapi dengan NodeMCU ESP8266 yang memiliki fungsi sebagai penampung data dari Arduino sekaligus mengirim data ke server Database. Database yang digunakan yaitu Thinger.io. Thinger io berfungsi sebagai menampilkan informasi data dari sensor.



Gambar 6. Blok Diagram Sistem

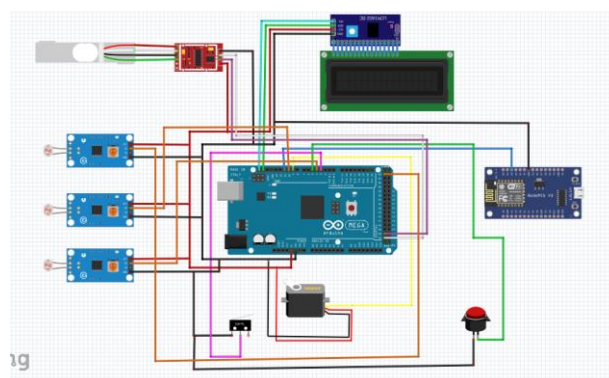


Gambar 7. Flowchart Sistem

Deklarasi variable bertujuan untuk mengecek apakah Arduino Mega 2560 sudah terkoneksi ke Sensor Load Cell,

Sensor LDR, Motor Servo, dan NodeMCU ESP8266. Jika semua sudah terkoneksi, selanjutnya NodeMCU ESP8266 akan menyambung ke Internet Lokal Host. Jika belum tersambung maka NodeMCU ESP8266 akan terus mencoba menyambung ke Jaringan Internet Lokal Host.

Jika NodeMCU ESP8266 sudah tersambung maka sensor Load Cell akan aktif dan siap menerima beban objek. Jika Sensor Load Cell sudah mencapai 3kg(3000 gram) maka motor servo akan bergerak, namun jika beban masih belum mencapai 3kg(3000 gram) maka motor servo tidak akan bergerak. Setelah motor servo bergerak objek akan diteruskan menuju Sensor LDR untuk proses perhitungan(Counting). Setelah proses perhitungan selesai data tersebut akan diolah oleh Arduino dan dikirim ke NodeMCU ESP8266. Setelah data dikirim ke NodeMCU ESP8266, data akan diteruskan ke Data Base server dan ditampilkan di Web Thinger io yang memiliki delay sekitar 1 detik.

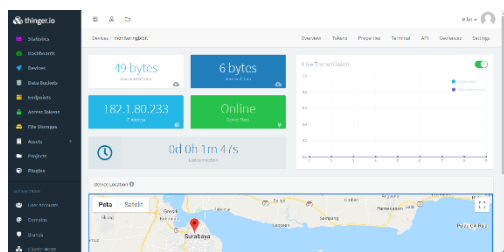


Gambar 8. Rangkaian Alat Keseluruhan

IV. SIMULASI DAN ANALISA

A. PENGUJIAN KONEKSI NODEMCU DENGAN TINGER IO

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui status NodeMCU apakah sudah terkoneksi dengan server Thinger io. Pengujian dilakukan dengan cara memprogram Username dan Device ID yang telah didaftarkan pada web official Thinger io. Kemudian memasukkan SSID jaringan local yang tersedia.



Gambar 9. Tampilan Komunikasi antara NodeMCU dan Thingier io

B. PENGUJIAN SENSOR LOAD CELL

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara Timbangan Analog(Jarum) dengan Sensor Load Cell. Percobaan dilakukan sebanyak 5 kali dengan beban berbeda yakni dari 500g-4000g. Hasil percobaan sebagai berikut :

Tabel 2 Pengujian Load Cell

No	Timbangan Pegas	Sensor Load Cell	Nilai Error
1	500	504	0.80%
2	1000	986	1.40%
3	2000	1972	1.40%
4	3000	3037	1.20%
5	4000	3945	1.30%

C. PENGUJIAN SENSOR LDR

Pengujian pada Sensor LDR ini bertujuan untuk membandingkan jumlah ikan yang dihitung secara manual dan yang dihitung menggunakan sensor LDR. Percobaan dilakukan sebanyak 7 kali dengan jumlah benih dari 25-1200 ekor Berikut merupakan hasil pengujian dari sensor LDR :

Tabel 3. Hasil Pergujian Sensor LDR

No	Perhitungan Manual	Perhitungan Sensor LDR			Jumlah	Nilai Error
		1	2	3		
1	25	6	10	9	25	0%
2	50	18	18	15	51	2%
3	100	37	37	27	101	1%
4	500	151	209	135	495	1%
5	750	234	246	268	748	1.40%
6	1000	396	314	298	1008	0.80%
7	1200	397	407	416	1220	1.66%

D. PEMBAHASAN

Dari pengujian alat diperoleh data dan nilai error yang tertera pada tabel 4.2 dan tabel 4.3. Perbandingan antara Timbangan Analog dengan Sensor Load Cell dan perbandingan antara perhitungan manual dengan sensor LDR diperoleh rumus yang hampir sama yakni :

$$\frac{\text{data sensor Load Cell} - \text{data Timbangan Analog}}{\text{data Timbangan Analog}} \times 100\%$$

Gambar 4.2 Rumus Error Load Cell

$$\frac{\text{data sensor LDR} - \text{data Perhitungan Manual}}{\text{data Perhitungan Manual}} \times 100\%$$

Gambar 4.3 Rumus Error Sensor LDR

Untuk Sensor Load Cell memiliki rata-rata nilai error 1.16% dan sensor LDR memiliki rata-rata nilai error 1%.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat yang dibuat sudah mampu menimbang dan menghitung jumlah bibit ikan lele.
2. Data pada alat sudah bisa dimonitoring dengan fitur Iot(Internet Of Thing) menggunakan website Thingier io.
3. Akurasi perhitungan dipengaruhi oleh delay pada saat sebelum objek melewati sensor LDR.
4. Nilai Error yang didapat alat ini adalah dibawah 5%

Berdasarkan dengan hasil pengujian jumlah bibit dan berat bibit ini didapatkan beberapa saran untuk pengembangan di masa mendatang, yaitu sebagai berikut :

1. Bibit yang diuji bisa menggunakan bibit yang lebih kecil atau lebih besar.
2. Bisa menambahkan hardware untuk memisahkan ukuran ikan

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arinda, V. I. (2017). Rancang Bangun Penghitung Benih Ikan Menggunakan Binary Thresholding Pada Raspberry Pi Secara Real Time. Malang: Politeknik Negeri Malang.
- [2] Budiyanto, S. (2012). Sistem Logger Suhu dengan Menggunakan Komunikasi Gelombang Radio. *Jurnal Teknologi*.
- [3] Chandra, W., Azrifirwan, & Irriwiad, P. (2019). Rancang Bangun alat penghitung Bibit Ikan lele

Berbasis Digitalisasi. Padang: Universitas Andalas Padang.

Sekolah Menuju Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Teknik mesin, elektro dan ilmu komputer*, 589-602.

- [4] Eriyani, Vina, Triyanto, D., & Nirmala, I. (2018). Rancang Bangun Robot Pelayan Restoran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 Dengan Navigasi Line Follower. *Junral Coding Komputer dan Aplikasi*.
- [5] Kurniansyah, P., & Setiawan, E. B. (2017). Implementasi Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Peramalan Exponential Smoothing dan NodeMCU Berbasis Mobile Android. 58-66.
- [6] Mayhudinn, K. (2008). *Panduan Lengkap Agribisnis Lele Penebar Swadaya*. Jakarta.
- [7] Mukhriman. (2017). Rancang Bangun Alat Penghitung Benih Ikan Berbasis Mikrokontroler. Padang: Politeknik Negeri Padang.
- [8] Nova, I. (2017). Rancang Bangun Sistem Pembacaan Jumlah Konsumsi Air Pelanggan PDAM Berbasis Mikrokontroler.
- [9] Nusyirwan, D., & Purnama, M. B. (2019). Tepikan (Tebak Pilih Ikan) Menggunakan Card Tag Rfid Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Belajar Anak Sekolah Menuju Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Teknik mesin, elektro dan ilmu komputer*, 589-602.
- [10] Padhiyono. (2015). Penghitung Benih Ikan Lele Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [11] Saleh, M., & Munnik, H. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, 143398.
- [12] Ulinnuha, L., & Saputro, J. S. (2018). Perancangan Robot Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview. 138-141.
- [13] Wahyudi, Abdur, R., & Muhammad, N. (2017). Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell Pada Alat Penyortir Buah Otomatis Terhadap Timbangan Manual. 207.
- [14] Wicaksono, & Fajar, M. (2017). Implementasi Modul Wifi NodeMCU Esp8266 untuk Smart Home.
- [15] Raden Galih Paramananda¹, Hurriyatul Fitriyah², Barlian Henryranu Prasetyo³ (2018) Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes