

Implementasi Real Time Clock (RTC) Pada Perangkap Ikan Otomatis Dengan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler

Rahmat P. Dalimunthe¹, Ardianto Pranata², Fifin Sonata³

^{1,2}Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

³Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹rahmatpardamean1998@gmail.com, ²ardianto_pranata@yahoo.com, ³fifinsonata2012@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ¹rahmatpardamean1998@gmail.com

Abstrak

Perangkap ikan atau jaring perangkap ikan merupakan alat tangkap ikan yang sangat umum digunakan oleh nelayan di Indonesia. Pengoperasian alat perangkap ikan pada umumnya adalah dengan cara pasif, dimana nelayan melakukan pemasangan jaring (*setting*) di perairan sampai dengan penarikan jaring (*hauling*). Kegiatan ini rutin dilakukan oleh nelayan untuk mendapatkan ikan, hal ini biasa dilakukan pada pagi dan sore hari. Namun kendala yang sering dialami nelayan dalam hal ini ialah, dibutuhkannya cukup banyak tenaga dan waktu dalam pemasangan dan penarikan jaring, disebabkan masih dilakukan secara manual oleh nelayan. Dengan perkembangan teknologi yang terus berevolusi dan semakin mendunia mendorong siapa saja untuk ikut serta dalam melakukan perubahan-perubahan yang dapat memudahkan manusia dalam melakukan aktifitas kehidupan sehari-hari. Segala sesuatu yang dahulu dikerjakan secara manual saat ini telah dapat dikembangkan untuk dilakukan secara otomatis, tidak hanya sekedar membantu manusia dalam aktivitasnya melainkan juga dari segi efisiensi waktu. Maka dirasa perlu untuk membuat sebuah sistem perangkap ikan dapat melakukan penarikan dan penebaran perangkap secara otomatis dan terjadwal dengan pengaturan waktu yang memanfaatkan RTC (*Real Time Clock*) yang merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagai penghitung waktu yang dirancang menggunakan komponen elektronik berupa chip yang mampu melakukan proses kerja seperti jam pada umumnya. Perhitungan tersebut dihitung secara akurat dan tersimpan secara *real time* sehingga dapat membantu mengefisiensikan dan mengefektifkan proses penangkapan ikan dengan perangkap otomatis yang dilakukan oleh nelayan.

Kata Kunci: Arduino, Mikrokontroler, Motor DC, Penangkap Ikan, RTC

1. PENDAHULUAN

Sektor perikanan di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar bagi Indonesia. Hal ini mengingat wilayah Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, yang mempunyai luas lautan total mencapai 5,8 juta km² dan memiliki garis pantai sepanjang 104.000 km dengan jumlah pulau sebanyak 17.504 [1].

Perangkap ikan atau jaring perangkap ikan merupakan alat tangkap ikan yang sangat umum digunakan oleh nelayan di Indonesia. Jaring perangkap ikan adalah untaian benang tipis yang dianyam membentuk jaring dan digunakan untuk menangkap ikan. Jaring saat ini terbuat dari serat sintetik seperti nilon, ada juga yang terbuat dari wool dan sutra meski kini sudah jarang [2].

Perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin maju juga mempengaruhi penerapan teknologi yang semakin canggih, perkembangan teknologi tentunya sangat berdampak pada kehidupan masyarakat baik yang beraktivitas di darat, di udara dan di laut. Dengan perkembangan teknologi yang terus berevolusi dan semakin mendunia mendorong siapa saja untuk ikut serta dalam melakukan perubahan-perubahan yang dapat memudahkan manusia dalam melakukan aktifitas kehidupan sehari-hari. Segala sesuatu yang dahulu dikerjakan secara manual saat ini telah dapat dikembangkan untuk dilakukan secara otomatis, tidak hanya sekedar membantu manusia dalam aktivitasnya melainkan juga dari segi efisiensi waktu.

Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukanlah penelitian terhadap pengembangan sistem perangkap ikan otomatis yang dapat membantu nelayan dalam penggunaan perangkap ikan. Nantinya sistem perangkap ikan ini dapat melakukan penarikan dan penebaran perangkap secara otomatis dan terjadwal dengan pengaturan waktu yang memanfaatkan RTC, sehingga dapat membantu mengefisiensikan dan mengefektifkan proses penangkapan ikan dengan perangkap otomatis yang dilakukan oleh nelayan.

Real Time Clock (RTC) yang merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagai penghitung waktu yang dirancang menggunakan komponen elektronik berupa chip yang mampu melakukan proses kerja seperti jam pada umumnya, seperti melakukan perhitungan detik, menit, dan jam. Perhitungan tersebut dihitung secara akurat dan tersimpan secara *real time* [3].

Arduino Uno adalah salah satu papan elektronika berbasis mikrokontroler atmega yang memiliki sistem minimum mikrokontroller dan juga memiliki 32 pin I/O. Arduino uno digunakan sebagai proses utama pada sistem yang dibuat untuk pada robot *line follower* untuk *vacuum cleaner* berbasis arduino dengan *Real Time Clock* (RTC) [4].

Tujuan penelitian ini untuk membangun sebuah sistem perangkap ikan sehingga dapat melakukan penarikan dan penebaran perangkap secara otomatis dan terjadwal. Dengan pengaturan waktu memanfaatkan RTC (*Real Time Clock*)

yang merupakan sebuah modul berfungsi sebagai penghitung waktu dirancang menggunakan komponen elektronik berupa chip agar mampu melakukan proses kerja seperti jam pada umumnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengumpulan data

Pada penelitian ini digunakan metode yang diterapkan untuk penyelesaian permasalahan dalam mengimplementasikan kecerdasan buatan secara sistematis. Teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut :

a. Percobaan Langsung

Percobaan-percobaan dilakukan pada komunikasi serial, apabila mengalami masalah atau kendala-kendala maka langsung di perbaiki agar sistem bekerja dengan baik sesuai dengan yang dibutuhkan.

b. Studi Literatur

Pada metode ini pembelajaran konsep dasar tentang komunikasi serial, data sheet mikrokontroler, artikel sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

c. Pengamatan Langsung

Pada metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada sistem yang bekerja, mencatat, melakukan perhitungan langsung pada objek yang diteliti dan di tarik kesimpulan untuk perbaikan sistem.

2.2 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja berisi gambaran dari tahapan-tahapan langkah yang harus dilalui sehingga penelitian akan berjalan dengan baik. Dalam melaksanakan penelitian sistem perangkap ikan ini terdapat beberapa kerangka kerja yang harus diikuti. Kerangka kerja yang dibuat dimulai dengan melakukan pengamatan masalah pada penelitian, kemudian merumuskan masalah yang akan diterlitih untuk kemudian dilanjutkan dengan proses penelitian guna mendapatkan hasil berupa solusi yang tepat terhadap masalah yang ditemui. Adapun gambar 1 merupakan kerangka kerja yang dibuat pada sistem ini adalah sebagai berikut.



Gambaran 1. Kerangka Kerja Penelitian

2.3 Metologi Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian. dalam metode perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan beberapa pendekatan sebagai berikut.

a. Perencanaan

Dalam penelitian ini diawali dengan melakuka perancangan sistem yang akan dibuat, dimulai dengan penetuan latar belakang sistem yang akan diteliti, dilanjutkan dengan merumuskan masalah serta solusi yang diuraikan pada penelitian, dan terakhir dilanjutkan proses pengimplementasian bagian-bagian sistem serta menarik kesimpulan yang didapatkan. dalam melakukan penelitian ini.

b. Analisis

Melakukan analisa terhadap sistem yang berhubungan dengan penelitian sistem perangkap ikan otomatis ini. Proses analisa berguna untuk mengetahui permasalahan apa saja yang akan diteliti pada penelitian ini. Serta mengumpulkan sumber-sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.

c. Desain

Melakukan desain dari sistem yang akan dibangun. Pada tahapan ini akan dilakukan 2 jenis desain, yakni desain rancang bangun 3 dimensi sistem dan rancang bangun rangkaian elektronika komponen-komponen yang digunakan dalam sistem.

d. Eksekusi

Proses pelaksanaan dan pembuatan sistem sesuai tahapan-tahapan yang telah dibuat diawal proses penelitian sistem perangkap ikan otomatis ini. Pada proses ini setiap bagian akan dibuat satu-persatu untuk kemudian dapat menghasilkan kesatuan sistem yang diinginkan.

e. Pengujian

Dalam proses ini dilakukan pengujian dari sistem yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Proses demonstrasi dilakukan dalam konsep *prototype* sistem sesuai dengan gambaran aslinya untuk mendapatkan catatan dari hasil pengujian untuk proses pengembangan berikutnya.

2.4 Perangkap Ikan

Perangkap ikan atau jaring perangkap ikan merupakan alat tangkap ikan yang sangat umum digunakan oleh nelayan di Indonesia. Pengoperasian alat perangkap ikan pada umumnya adalah dengan cara pasif, dimana nelayan melakukan pemasangan jaring (*setting*) di perairan sampai dengan penarikan jaring (*hauling*). Perangkap ikan umum digunakan oleh nelayan karena mempunyai beberapa kelebihan [5].

2.5 Teknik Counter

Counter juga disebut pencacah atau penghitung yaitu rangkaian logika sekuensial yang digunakan untuk menghitung jumlah pulsa yang diberikan pada bagian masukan. *Counter* digunakan untuk berbagai operasi aritmatika, pembagi frekuensi, penghitung jarak (odometer), penghitung kecepatan (spedometer), yang pengembangannya digunakan luas dalam aplikasi perhitungan pada instrumen ilmiah, kontrol industri, komputer, perlengkapan komunikasi, dan sebagainya [6].

2.6 Arduino Uno

Arduino merupakan platform *open source* baik secara *hardware* dan *software*. Arduino terdiri dari mikrocontroller megaAVR seperti ATmega8, ATmega168, ATmega328, ATmega1280, dan ATmega 2560 dengan menggunakan Kristal osilator 16 MHz, namun ada beberapa tipe Arduino yang menggunakan Kristal osilator 8 MHz. Catu daya yang dibutuhkan untuk memberi *supply* minimum sistem Arduino cukup dengan tegangan 5 VDC [7].

2.7 LCD

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*. Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik [8].

2.8 Modul RTC (*Real Time Clock*)

RTC (*Real Time Clock*) pada sistem *control* berfungsi sebagai penyimpan waktu agar tidak selalu berubah ketika sistem tidak dialiri arus listrik [9].

2.9 Motor DC

Motor DC (*Direct Current*) atau Motor arus searah merupakan salah satu mesin listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor arus searah banyak sekali digunakan, motor-motor kecil untuk aplikasi elektronik menggunakan motor arus searah seperti : pemutar kaset, pemutar piringan magnetik di *harddisk* komputer, kipas

pendingin komputer dll. Gerak atau putaran yang dihasilkan oleh motor arus searah diperoleh dari interaksi dua buah medan yang dihasilkan oleh bagian ‘jangkar’ (*armature*) dan bagian ‘medan’ (*field*) dari motor arus searah [10].

2.10 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem *alarm*. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong *transistor*. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu *positive* dan *negative*. Cara Kerja Buzzer pada saat aliran listrik atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan *piezoelectric* tersebut [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Algoritma Sistem

Kebutuhan sistem adalah semua komponen yang digunakan/dibutuhkan untuk rancang bangun *smart restaurant seafood* menggunakan metode *simplex* berbasis *mikrokontroler* dan peralatan pendukung lainnya. Perangkat keras merupakan komponen dari sistem yang sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan rangkaian pada *smart restaurant seafood*. Adapun perangkat keras yang digunakan dalam sistem sesuai yang tertera pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Penjadwalan Penggunaan Perangkap Ikan Otomatis

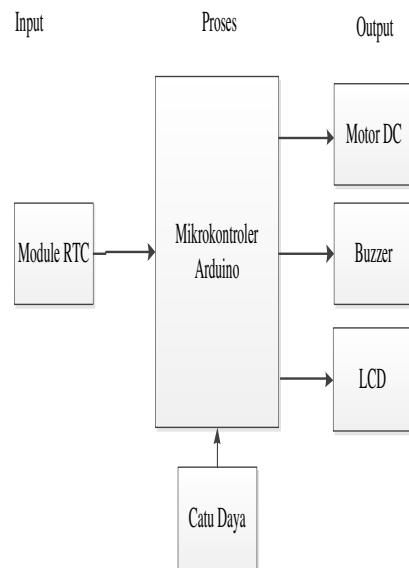
Jam		Menit		Keterangan
05	---	00	---	Sistem ON
05	---	30	---	
05	---	59	---	
				Perangkap Turun
06	---	00	---	
06	---	30	---	
06	---	59	---	
07	---	00	---	
07	---	30	---	
07	---	59	---	
				Perangkap Naik
08	---	00	---	
08	---	30	---	
08	---	59	---	
09	---	00	---	
09	---	30	---	
09	---	59	---	
10	---	00	---	
10	---	30	---	
10	---	59	---	
11	---	00	---	
11	---	30	---	
11	---	59	---	

12	---	00	---	
12	---	30	---	
12	---	59	---	
13	---	00	---	
13	---	30	---	
13	---	59	---	
14	---	00	---	

14	---	30	---	
14	---	59	---	
15	---	00	---	
15	---	30	---	
15	---	59	---	
16	---	00	---	
16	---	30	---	
16	---	59	---	
17	---	00	---	
17	---	30	---	
17	---	59	---	
18	---	00	---	Perangkap Turun
18	---	30	---	
18	---	59	---	
19	---	00	---	
19	---	30	---	
19	---	59	---	
20	---	00	---	Perangkap Naik
20	---	30	---	
20	---	59	---	
21	---	00	---	Sistem OFF

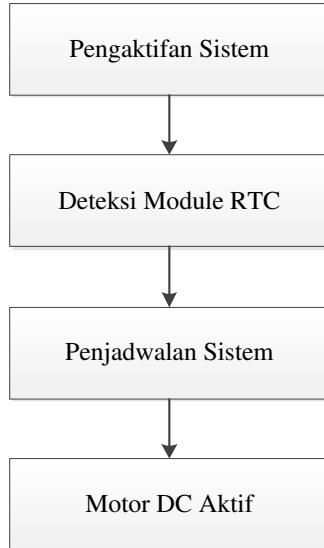
3.2 Pemodelan Sistem

Pada perancangannya, sistem ini dirancang terdiri dari dua bagian besaran, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Sistem pada perangkat keras dirancang menggunakan rangkaian elektronika yang terdiri dari beberapa rangkaian yang dijadikan satu keseluruhan sistem. Berikut gambar 2 merupakan blok diagram sistem monitoring kecepatan angin.



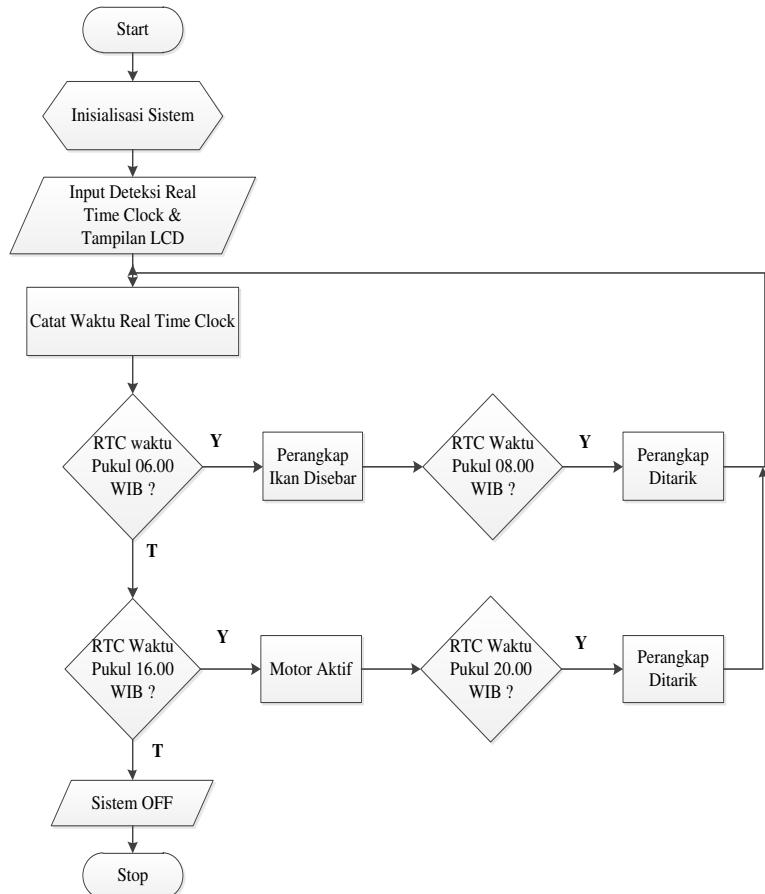
Gambar 2. Blok Diagram Sistem Monitoring Kecepatan Angin

Algoritma sistem sesuai pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Algoritma Sistem

Berikut *flowchart* sistem dapat dilihat pada gambar 4 seperti di bawah ini.



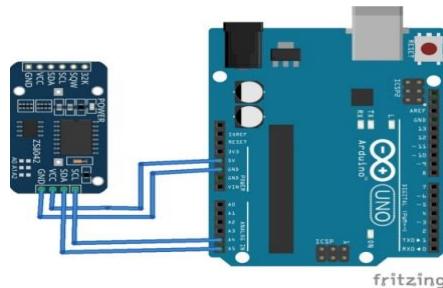
Gambar 4. Flowchart Sistem Monitoring Kecepatan Angin

3.3 Perancangan Rangkaian Sistem

Dalam pemodelan rangkaian sistem ini dibagi menjadi beberapa bagian rangkaian elektronik yang akan dibuat. Adapun sistem rangkaian alat elektronik yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

- Rangkaian Modul RTC

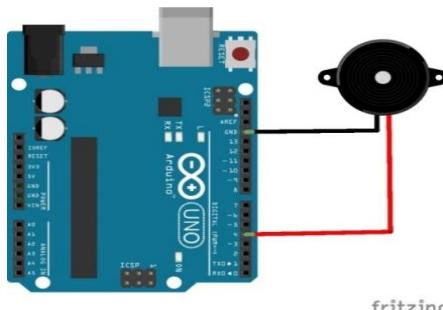
Rangkaian Modul RTC sesuai pada gambar 5 seperti yang terlihat di bawah ini.



Gambar 5. Rangkaian Modul RTC

- Rangkaian Buzzer

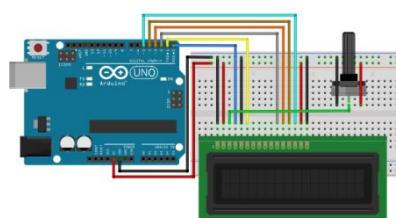
Rangkaian *buzzer* sesuai pada gambar 6 seperti yang terlihat di bawah ini.



Gambar 6. Rangkaian Buzzer

- Rangkaian LCD

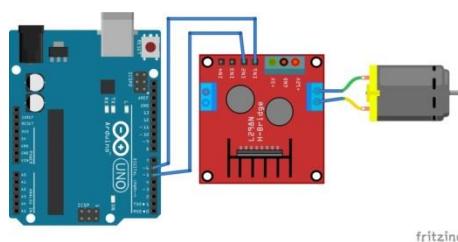
Rangkaian *LCD* sesuai pada gambar 7 seperti yang terlihat di bawah ini.



Gambar 7. Rangkaian LCD

- Rangkaian Motor DC

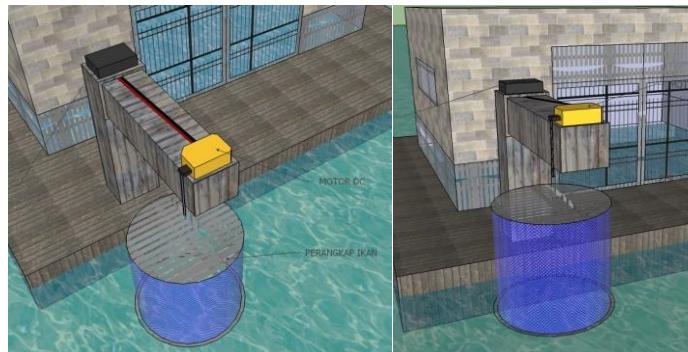
Rangkaian Motor DC sesuai pada gambar 8 seperti yang terlihat di bawah ini.



Gambar 8. Rangkaian Motor DC

3.4 Perancangan Prototipe Model

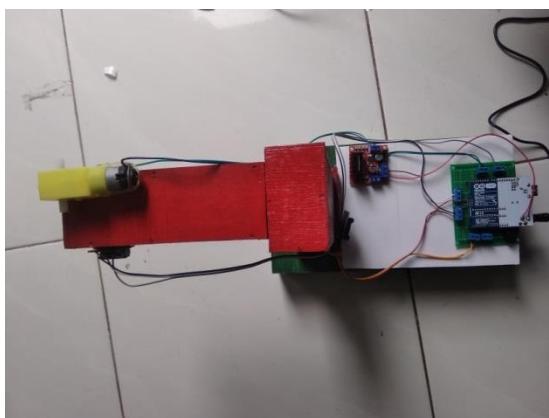
Perancangan perangkat model *hardware* sistem ini akan dibuat dengan model prototype dengan ukuran kecil dari aslinya dan dibuat sebaik mungkin agar mudah untuk di gunakan oleh pengguna sistem. Perancangan sistem ini akan dibuat menggunakan *software Google Sketchup*, adapun model dari sistem perangkap ikan otomatis ini adalah sebagai berikut.



Gambar 9. Rancang Bangun Sistem Tampak Atas dan Depan

3.5 Pengujian Sistem

Implementasi sistem merupakan proses yang dilakukan hingga sistem bekerja dengan algoritma yang telah dibuat, dimulai dari rancang blok diagram, perakitan komponen, pembuatan program, hingga perumusan kesimpulan. Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat. Implementasi yang dimaksudkan adalah proses melakukan perakitan rangkaian yang telah dirancang kedalam komponen nyata yang akan digunakan untuk melakukan uji coba sistem. Gambar dibawah merupakan rangkaian keseluruhan dari sistem perangkap ikan otomatis dengan teknik *counter*. Pada gambar 10 dibawah tampak keseluruhan komponen sistem yang terdiri dari rancang bangun sistem, *board Arduino*, RTC, Motor DC, *Motor Driver* dan Buzzer.



Gambar 10. Tampilan Keseluruhan Sistem

Pengujian dari sistem perangkap ikan otomatis dengan teknik *counter* ini dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Pengujian rangkaian sistem dilakukan setelah semua komponen dan bagian-bagian terpasang utuh menjadi satu-kesatuan, yaitu sistem keseluruhan untuk melakukan perangkap ikan otomatis yang dikendalikan menggunakan arduino uno. Pengujian *Counter* dilakukan untuk mencacah waktu penentuan dalam penjadwalan pemberian pakan ikan. yang nantinya berfungsi sebagai penjadwalan dalam sistem. Pada bagian ini dilakukan proses pengujian modul RTC, pengujian dilakukan dengan mencoba proses pemberian jadwal dan penentuan jadwal untuk mengaktifkan motor dc. Pada modul RTC akan dilakukan pengaturan waktu kerja perangkap ikan yang dilakukan menggunakan algoritma program pada saat proses *coding*.

Pada bagian ini merupakan proses pengujian LCD, tampilan LCD akan terdapat jadwal dan waktu dari pembacaan atau data RTC yang digunakan untuk menentukan waktu penggunaan perangkap ikan, sesuai pada gambar 11 di bawah ini.



Gambar 11. Proses Pengujian LCD

Pengujian motor dc pada sistem perangkap ikan otomatis ini dilakukan dengan mencoba menghidupkan putaran motor dc yang digunakan. Putaran yang diharapkan adalah untuk menarik perangkap ikan yang digunakan pada sistem. Pengujian kecepatan putaran motor juga menjadi salah satu hal yang digunakan, sehingga putaran yang dihasilkan tidak terlalu cepat atau lambat.

Tabel 2. Pengujian Motor DC

No.	Tegangan	Nilai	Kondisi Putaran Motor
1	12 volt	HIGH-LOW	<i>ClockWise</i>
2	12 volt	LOW-HIGH	<i>AntiClockWise</i>
3	0 volt	LOW-LOW	Berhenti

Pengujian *motor driver* dilakukan untuk menghubungkan motor dc dengan motor driver. *Motor driver* akan diuji untuk mengatur dan mengendalikan putaran motor dc yang digunakan untuk menarik perangkap ikan secara otomatis. Pengujian *buzzer* dilakukan dengan mengaktifkan *buzzer* jika kondisi motor dalam keadaan menarik perangkap kembali sesuai dengan waktu penjadwalan dari RTC pada sistem perangkap ikan ini. Tabel 3 dibawah merupakan hasil dari pengujian seluruh sistem, dimana pengujian masing-masing komponen dari sistem digabungkan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Tabel 3. Pengujian Keseluruhan Sistem

NO	Waktu/RTC	Motor	Kondisi	Buzzer
1	06.00	<i>ClockWise</i>	Jaring Dilepas	Mati
2	08.00	<i>AntiClockWise</i>	Jaring Ditarik	Hidup
3	16.00	<i>ClockWise</i>	Jaring Dilepas	Mati
4	20.00	<i>AntiClockWise</i>	Jaring Ditarik	Hidup

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari sistem perangkap ikan otomatis dengan teknik *counter* ini adalah sebagai berikut : Sistem yang dibangun adalah rancangan perangkap otomatis pada bagian nelayan berbasis mikrokontroler. Sistem yang dibangun merupakan implementasi Teknik *Counter* pada sistem perangkap ikan otomatis.

Rahmat P. Dalimunthe, 2022, Hal 79

Sistem yang dibangun merupakan implementasi dari modul RTC (*Real Time Clock*) sebagai penentu waktu pengangkat dan penarikan perangkap ikan. Sistem ini dapat bermanfaat bagi manusia untuk menangkap ikan secara otomatis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Ardianto Pranata, S.Kom.,M.Kom dan Ibu Fifin Sonata, S.Kom.,M.Kom atas bimbingannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik serta pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ardiansyah, Sulfikar, W. Surachmad, L. N. Hayati., “*Kolaborasi Fish-Net Dan Technology Untuk Optimalisasi Alat Tangkap Ikan.*”, Ilkom Jurnal Ilmiah, Vol.10, No.2, Agustus 2018.
- [2] F. Adiyanto, K. E. Prihantoko, and H. Boesono, “Komposisi Ikan Hasil tangkapan jaring Caduk (Scoop Net) yang Beroperasi di Perairan Cilacap,” *J. Perikan. Tangkap*, vol. 2, no. 3, pp. 14–20, 2018.
- [3] Rachmaniar, MustariS. Lamada. *Penerapan Teknologi Otomatisasi Pengangkat Jaring Pada Bagan Tancap (Aotokat Japer) Di Kecamatan Bacukiki Kotamadya Pare-Pare.*”, Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol.4, 2018.
- [4] R. C. Ginting, I. Ishak, and S. Yakub, “Implementasi Real Time Clock (Rtc) Pada Robot Line Follower Untuk Vacuum Cleaner Berbasis Arduino,” *J. Tek.*, vol. 1, no. 1, p. 8, 2021, doi: 10.54314/teknisi.v1i1.483.
- [5] Moh. Nur Yuski, Widyono Hadi, Azmi Saleh. “*Rancang Bangun Jangkar Motor DC*”, Jurnal Berkala SAINSTEK Vol.2, 2017
- [6] L. E. Nuryanto, “Aplikasi Jk Flip-Flop Untuk Merancang Decade Counter Asinkron,” *Orbith*, vol. 13, no. 2, pp. 108–113, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/orbith/article/view/971>.
- [7] J. Prayudha, S. Saniman, and S. N. Arif, “Sistem Kendali Fasilitas Lab Stmk Triguna Dharma Menggunakan Komunikasi Serial Berbasis Mikrokontroler,” *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, p. 184, 2018, doi: 10.53513/jis.v17i2.42.
- [8] C. C. Utama, T. Syahputra, and M. Iswan, “Implementasi Teknik Counter Pada Air Mancur Untuk Membuat Animasi Air Berbasis Mikrokontroler Atmega 16,” *J. Tek.*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2021, doi: 10.54314/teknisi.v1i1.484.
- [9] S. Mubarok, D. Wisnu Dwi Wahyudi, and D. Octaviany, “Pemanfaatan Modul RTC Berbasis Arduino Mega Sebagai Penentu Variabel Nutrisi Pada Sistem Kontrol Hidroponik,” *J. Transistor Elektro dan Inform. (TRANSISTOR EI)*, vol. 3, no. 1, pp. 5–8, 2018.
- [10] D. R. Pattiapon, J. J. Rikumahu, and M. Jamlaay, “Penggunaan Motor Sinkron Tiga Phasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron,” *J. Simetrik*, vol. 9, no. 2, p. 197, 2019, doi: 10.31959/js.v9i2.386.
- [11] B. Panjaitan and R. R. Mulyad, “Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Pada Rumah Berbasis Iot,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 16, no. 2, pp. 1–10, 2020.