RANCANGAN ALAT PEMBERI MAKAN IKAN BERBASIS MIKROKONTROLER

Dikky Aulia Saputra[1*)], Cinthya Bella[2]
[1]Teknik Komputer
[2]Manajemen
*) cinthyabela123@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari pembuatan alat yang berjudul "Rancangan Alat Pemberi Makan Ikan Berbasis Mikrokontroller" ini adalah untuk mempermudah pemberian pakan ikan di kolam sederhana, sehingga ketika pemelihara ikan memiliki kesibukan atau mendapatkan kendala ketika meninggalkan kolam dalam jangka waktu cukup lama, ikan akan tetap terjaga dalam proses pemberian pakannya. Sistem yang dirancang terdiri dari beberapa bagian yaitu: catu daya, sistem kontrol, rangkaian mekanika dan program. Catu daya merupakan sumber daya untuk menjalankan seluruh sistem yang terdiri dari tegangan. Sistem kontrol berupa rangkaian elektronik yang didesain sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai pengolah data dengan mikrokontroller sebagai pusat kendali. Bagian selanjutnya adalah rangkaian mekanika yang berfungsi untuk mengatur buka tutup pembuangan pakan pada alat pemberi pakan ikan. Bagian terakhir adalah program yang berfungsi untuk mengatur mikrokontroler sehingga dapat bekerja sesuai dengan fitur yang dikerjakan.

Kata Kunci: Alat Pemberi Pakan, Pakan Ikan, Mikrokontroler

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sudah semakin canggih dengan kemajuan yang sangat pesat dalam berbagai hal, guna memberi kemudahan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya dan meningkatkan efisiensi produksi dalam berbagai bidang seperti budidaya, komunikasi, industri dan lain sebagainya (Setiawan et al., 2021). Salah satu teknologi saat ini adalah kemampuan suatu alat yang mampu berjalan secara otomatis (Amarudin et al., 2020). Otomatisasi lebih menguntungkan bagi penggunanya dikarnakan mendapatkan kemudahan saat melakukan pekerjaan dengan hasil yang lebih efisien, ekonomis, dan praktis (Amarudin et al., 2014). Sehingga pekerjaan yang dilakukan manusia dapat lebih mudah dan lebih sedikit memakan waktu, dalam penggunaan teknologi otomatis ini dapat di implementasikan di setiap bidang kegiatan, tidak terkecuali saat memelihara ikan di dalam kolam (Mulyanto et al., n.d.).

Memelihara ikan merupakan salah satu hobi dan juga dapat menjadi peluang bisnis bagi mereka yang gemar memelihara ikan hias ataupun ikan konsumsi (Rossi et al., 2018). Namun bagi mereka yang hanya mengisi kekosongan waktu dengan memelihara ikan tentu tidak sepenuhnya waktu diberikan untuk merawat ikan yang telah dipelihara tersebut (Samsugi et al., 2020). Pemberian makan pada ikan pun tidak teratur karena

sering berpergian meninggalkan ikan peliharaan ataupun malas karena bau dari pakan ikan yang tidak sedap (Prasetyawan et al., 2018).

Bersumber dari pengalaman pribadi yang memelihara ikan didalam kolam yang cukup kecil dan sering ditinggal pergi, penulis berinisiatif membuat sebuah alat yang berfungsi untuk memberi makanikan secara otomatis dengan judul ”**Rancangan Alat Pemberi Makan Ikan Berbasis Mikrokontroler**”, merupakan gagasan atau ide yang akan di implementasikan sehingga dapat digunakan pemilik untuk membantu mengatasi masalah dalam pemberian makan pada ikan hanya dengan mengisi tabung penyimpanan pakan yang nanti akan dikeluarkan secara otomatis (Yulianti et al., 2021). Sehingga pemilik tidak perlu memberi makan ikan secara manual lagi dikarenakan sudah dilakukan oleh alat yang bekerja secara otomatis, dalam hal ini pemilik ikan dipermudah dalam melakukan pemeliharaan tanpa terganggu waktunya selama proses pemberian makan pada ikan yang dipelihara (Sulastio et al., 2021).

KAJIAN PUSTAKA

Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P (Puspaningrum et al., 2020). Arduino Uno memiliki 14 digital pin *input / output* (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, *header* ICSP dan tombol *reset* (Borman et al., 2018). Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler (Fakhrurozi et al., 2021).

IDE Arduino

IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial (Novia Utami Putri et al., n.d.). IDE merupakan sebuah teks editor untuk menuliskan script bahasa pemograman java (Utama & Putri, 2018). IDE arduino merupakan multi platform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi (Wajiran et al., 2020). IDE adalah program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang di perlukan dalam pembangunan perangkat lunak (Sampurna Dadi Riskiono et al., 2020).

Modul Sensor Ultrasonik

Modul sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran *fisis* (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya (Samsugi & Wajiran, 2020). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz (Prasetyawan et al., 2021). Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Jarak yang dapat di baca sensor ultrasonik adalah 3 cm sampai 3 m (Susanto & Ahdan, 2020). Selain range jarak antara 3 cm sampai 3 m, sudut pancaran dari sensor ultrasonik adalah dari 0 sampai dengan 30 derajat (Ahdan et al., 2018).

LCD *(Liquid Crystal Display)*

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama (Priyambodo et al., 2020). Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris *LiquidCrystal* (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan (Nurkholis & Susanto, 2020). Pada Proyek Akhir ini LCD dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan library yang bernama *Liquid Crystal* (S D Riskiono et al., 2020).

I2C/TWI LCD 1602

I1C atau TWI adalah sebuah sistem peraga menggunakan LCD dot matrix 16X2 karakter berbasis IC Hitachi HD44780 dengan I2C serial bus kecepatan tinggi yang diproduksi oleh DFRobot (Iqbal et al., 2018). Merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602 (Amarudin & Atri, 2018). Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke Arduino (Amarudin & Riskiono, 2019).

Real Time Clock (RTC) DS3231

Module RTC DS3231 adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (*Real Time Clock)* atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module (Rossi et al., 2017). Selain itu pada modul terdapat IC EEPROM tipe AT24C32 yang dapat dimanfaatkan juga (Fitri et al., 2021). Interface atau antarmuka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan i2c atau two wire (SDA dan SCL) (Kistijantoro, 2014). Module DS3231 RTC ini pada umumnya sudah tersedia dengan battery CR2032 3V yang berfungsi sebagai back up RTC apabila catudaya utama mati (Jupriyadi, 2018).

***Keypad* 3x4**

Keypad 3x4 disini adalah sebuah *keypad* matriks dengan susunan empat baris dan tiga kolom (Neneng et al., 2021). Apabila saklar 1 ditekan maka baris 1 dan kolom 1 akan terhubung (Riski et al., 2021). Apabila saklar 2 ditekan maka baris 1 dan kolom 2 akan terhubung, dan seterusnya (Sampurna Dadi Riskiono & Darwis, 2020).

Motor Servo

Servo motor adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam servomotor (Oktaviani et al., 2020). Servo terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol (Hafidhin et al., 2020). Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo (Samsugi et al., 2018). Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor (Ahdan & Setiawansyah, 2020). Servomotor adalah motor yang mampu bekerja dua arah, yaitu searah jarum jam *cloackwise* (CW) dan berlawanan arah jarum jam *counter cloackwise* (CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) pada bagian pin kontrolnya (Darwis et al., 2020).

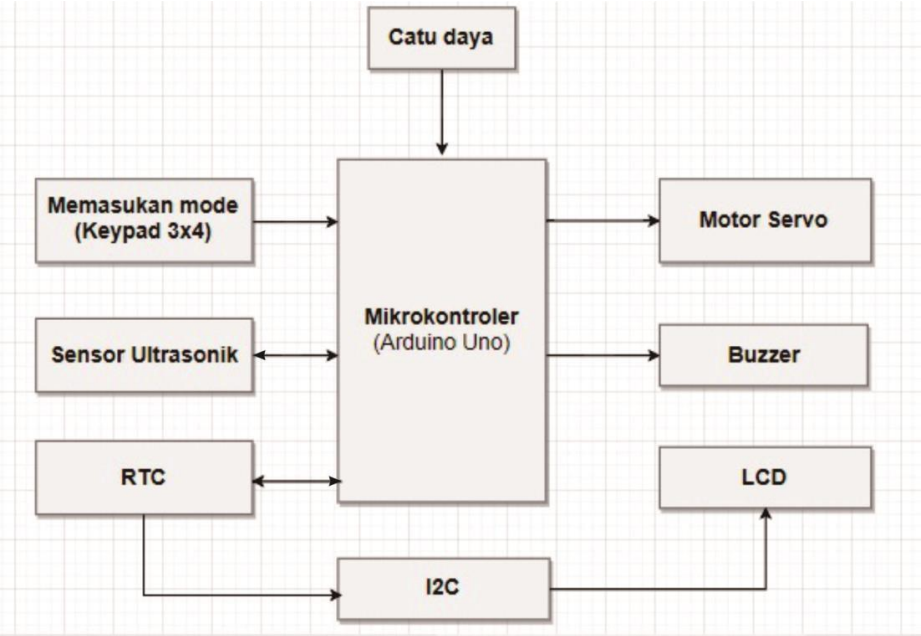
Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara (Nurkholis et al., 2020). Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara (Lestari et al., 2021). *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) (Ferdiana, 2020).

METODE

Blok Diagram

Perancangan alat dimaksudkan untuk mempermudah dalam pengerjaan. Dalam melakukan pengerjaan terlebih dahulu membuat suatu blok diagram sistem dari alat yang akan dikerjakan. Dengan adanya blok diagram ini dapat mempermudah menjelaskan prinsip kerja alat. Adapun blok diagram sistem ini dapat dilihat pada gambar berikut:



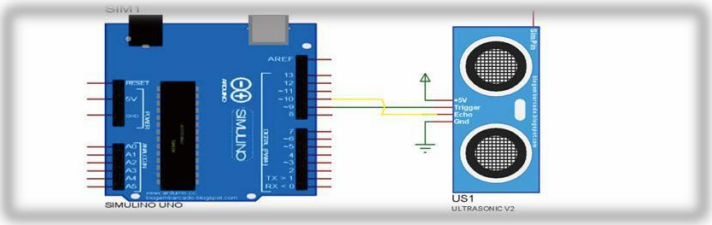
Gambar 1

Perancangan Rangkain Catu Daya

Catu daya dibutuhkan untuk mensupply rangkaian. Karena hanya mikrokontroler yang memerlukan sumber tegangan langsung, sedangkan komponen lain mengambil tegangan dari mikrokontroler, catu daya yang diberikan hanya 5 VDC melalui *port* USB arduino uno.

Rangkaian Sensor Untrasonik HC-SR04

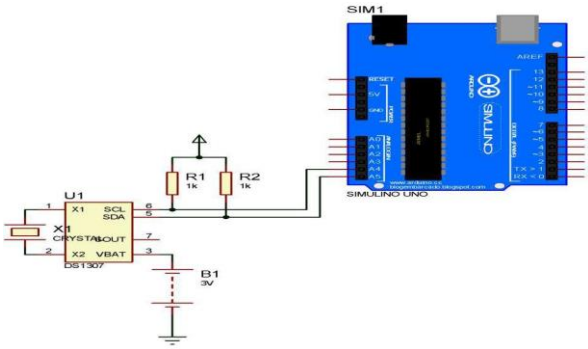
Sensor ultrsonik HC-SR04 digunakan sebagai pendeteksi keadaan pakan dalam bak penampung pakan ikan dengan kata lain sensor ultrasonik pada alat ini berfungsi sebagai saklar otomatis. Dimana hubungan sensor ultrasonik dengan arduino yaitu pin *trigger* ultrasonik merupakan tegangan pemicu tegangan pada pembacaan sensor dihubungkan dengan pin digital 9 dan pin *echo* ultrasonik pin data dihubungkan dengan pin digital 10 pada pin output arduino uno, pin vcc sensor ultrasonik dihubungkan dengan pin vcc arduino dan pin *ground* sensor ultrsonik dihubungkan dengan pin ground arduino dan untuk jarak 18 cm merupakan pembacaan nilai sensor dimana kondisi pakan dalam kotak penampungan pakan hampir habis. Berikut gambar rangkaian sensor ultrasonik HC-SR04 pada arduino uno.



Gambar 2

Rangkaian *Real Time Clock* DS3231 (RTC)

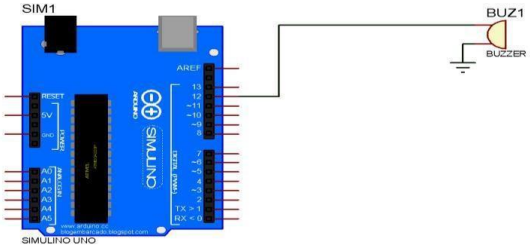
Real Time Clock merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. DS3231 merupakan real time clock (RTC) menggunakan jalur data paralel yang dapat menyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun valid hingga 2100.56 byte. Battery-backed, RAM nonvolatile (NV) RAM untuk penyimpanan pin sda rtc dihungungkan dengan pin analog A4 dan pin scl rtc dihubungkan dengan pin analog A5 pada arduino uno. Untuk lebih jelas hubungan RTC dengan arduino dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3

Rangkaian *Buzzer*

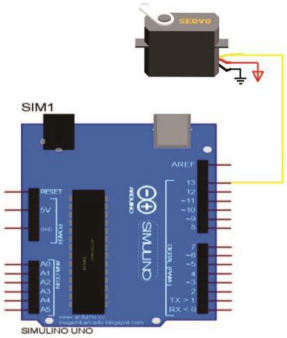
Buzzer berfungsi sebagai indikator peringatan pakan habis pada kotak penampungan dalam bentuk suara. Dimana *buzzer* pada arduino terhubung pada pin 12. Kabel hitam dihubungkan ke *ground*. skematik *buzzer* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4

Rangkaian Servo

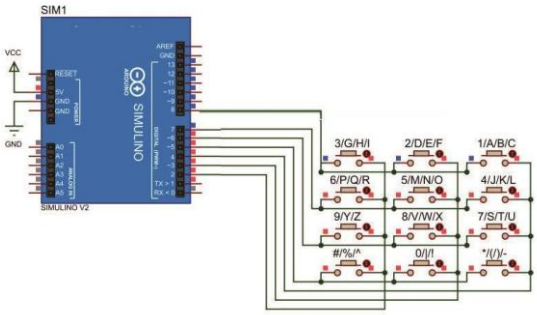
Servo berfungsi sebagai penggerak mekanik yang akan membuka dan menutup mekanik pada wadah yang digunakan sebagai penampung pakan, ketika mekanik bergerak terbuka maka pakan akan keluar. Servo terdiri dari 3 kabel yang terdiri dari VCC, *Ground*, dan Data. Pada rangkaian ini data pada servo terhubung ke pin 13 di arduino. Rangkaiannya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5

Rangkaian *Keypad* 3x4

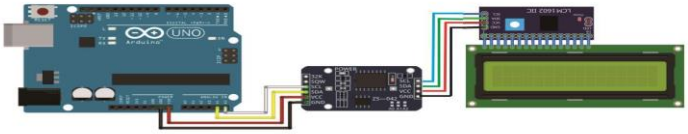
Pada umumnya *keypad* digolongkan berdasarkan jumlah tombol. *Keypad* matriks 3 x 3, berarti bahwa *keypad* tersebut memiliki 12 tombol. Jenis *keypad* yang umum dijual di pasaran antara lain *keypad* matriks 3x3, 3x4, dan 4x4. Pada proyek tugas akhir ini *keypad* yang digunakan adalah *keypad* 3x4. Pada arduino uno, *keypad* terkoneksi ke pin digital 2 sampai 8. Berikut rangkaian *keypad* yang terhubung ke arduino:



Gambar 6

Rangkaian LCD (*Liquid Cristal Display)*

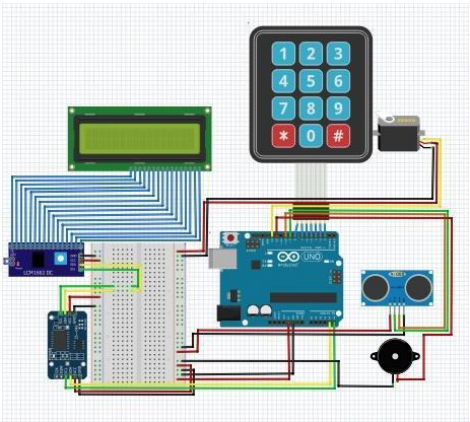
LCD sudah pasti berfungsi untuk menampilkan status yang sedang terjadi pada alat. Dalam proyek ini LCD berfungsi menampilakan waktu, mode penjadwalan, dan informasi pakan habis. LCD tidak langsung terkoneksi ke arduino, LCD menggunakan modul I2C dan terkoneksi ke RTC. Berikut rangkaian nya:



Gambar 7

Rangkaian Perangkat Keras Secara Keseluruhan

Mikrokontroler adalah bagian-bagian port untuk memasang bagian komponen yang dibutuhkan. Terdapat 14 port output yaitu port 1 (RX), 2 (TX), 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 dan 6 port analog input yaitu A0, A1, A2, A3, A4, dan A5. Pemasangan komponen pada mikrokontroler dapat dilihat pada gambar berikut ini.



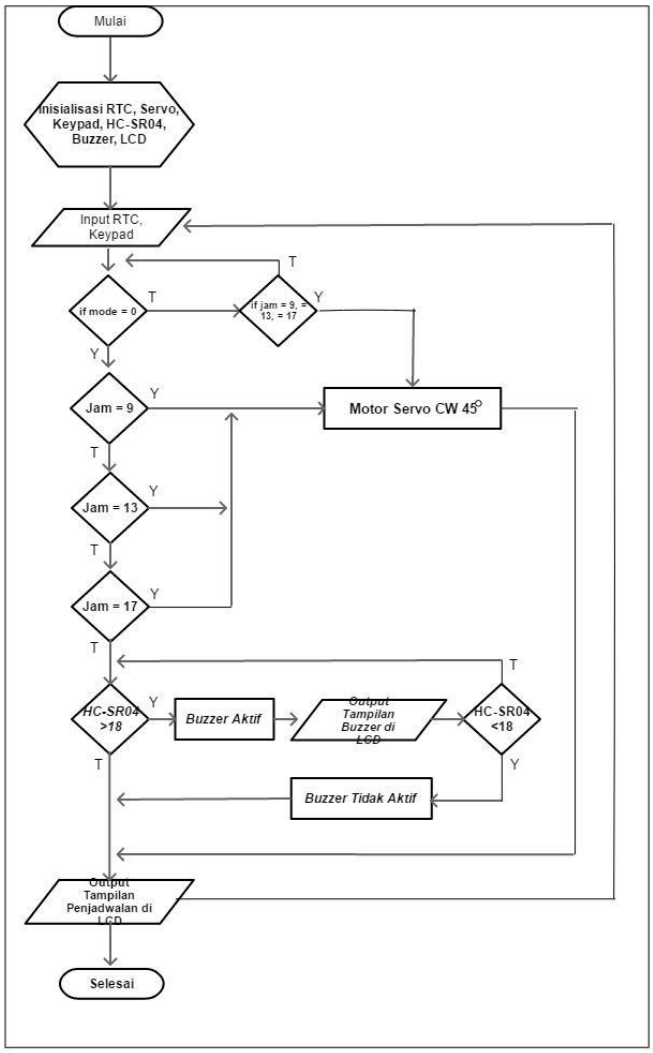
Gambar 8

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai setelah perancangan rangkaian-rangkaian yang dibutuhkan. Untuk penyusunan perangkat lunak yang mengendalikan peralatan tersebut, bahasa pemrograman yang digunakan pada proyek akhir ini ialah bahasa C dengan alasan mudah dipahami. Proses pemrograman diawali dengan menulis program sumber (*source code*). *Source code* kemudian di-*compile* dan akan menghasilkan kode-kode yang dapat dimengerti oleh mikrokontroler (format *.*ino*). File dengan ekstensi *.ino ini yang nantinya akan di-*download* ke mikrokontroler.

***Flowchart* (Diagram Alir)**

Diagram alir adalah gambaran dari algoritma-algoritma dalam suatu program, yang menyatakan arah alur program. Dengan diagram alir akan memudahkan mengelompokkan beberapa program sesuai fungsinya dan alat dapat dianalisa dengan baik. *Flowchart* atau diagram alir dapat dilihat dari gambar berikut ini.



Gambar 9

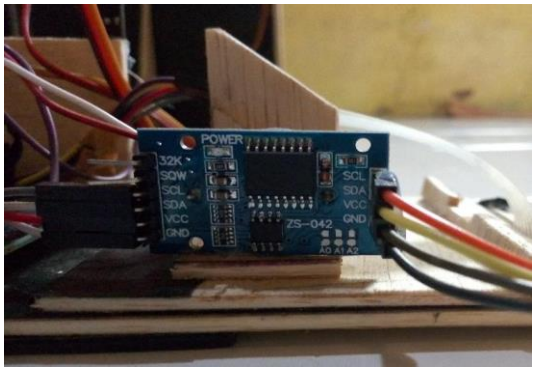
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Motor Servo Pada Alat

Gambar 10

Motor Servo yang digunakan pada pembuatan alat ini bertipe TowerdPro dengan seri MG995, motor servo terletak pada samping alat yang terhubung ke pin 13 di arduino uno, berfungsi sebagai mekanik pembuka tutup bagian bawah dari wadah pakan ikan agar pakan ikan dapat turun dan menyebar ke dalam kolam, tampilan motor servo yang terpasang pada alat dapat dilihat pada gambar 10 diatas.

Tampilan RTC Pada Alat



Gambar 11

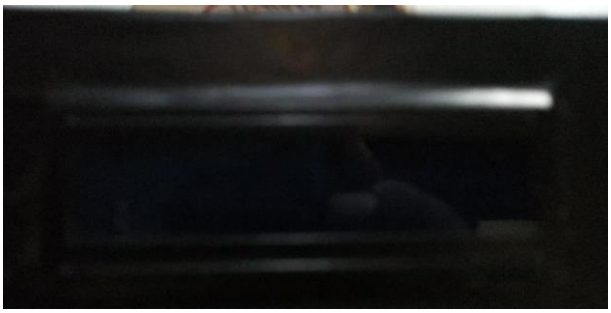
RTC (*real time clock*) yang digunakan adalah RTC DS3231 dengan label ZS-042 merupakan komponen yang memberikan waktu secara *real time* atau sesuai dengan waktu yang sebenarnya setelah di atur dengan program, di alat ini RTC terhubung ke pin A4 dan A5 pada arduino uno dimana A4 adalah SDA dan A5 adalah SCL. RTC yang terpasang pada alat dapat dilihat pada gambar 11 diatas.

Tampilan *Keypad* Pada Alat

Keypad yang digunakan adalah *keypad* 3x4 dengan tersusun urutan angka 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 dengan warna biru dan logo * (bintang), # (tagar) berwarna merah. *Keypad* terhubung ke pin arduino uno dan yang paling banyak memakan pin, karena ada 7 pin yang digunakan untuk mengaktifkan *keypad*, pin yang digunakan antara lain pin digital 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 pada arduino, tampilan keypad yang terpasang pada alat ini seperti gambar 12.

Gambar 12

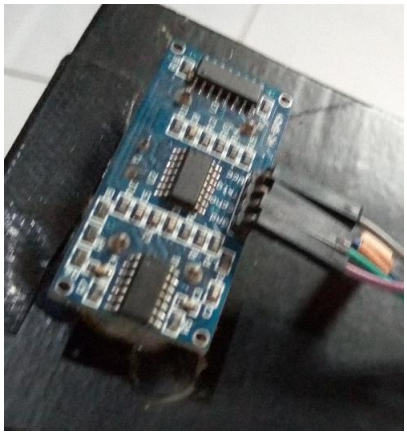
Tampilan LCD *(Liquid Crystal Display)* Pada Alat



Gambar 13

LCD (*Liquid Crystal Display*) pada alat ini adalah lcd 16x2 dimana ada 16 karakter pada baris pertama dan 16 karakter pada bagian baris kedua. LCD pada alat sudah terkoneksi kemodul i2c (inter-integrated circuit) yang berarti bahwa penggunaan pin pada arduino uno sudah di rangkai sedemikian rupa sehingga hanya memakai 4 pin saja yaitu VCC, Ground, SDA dan SCL yang diambil dari RTC, karena SDA dan SCL pada pin arduino dapat diteruskan oleh RTC.

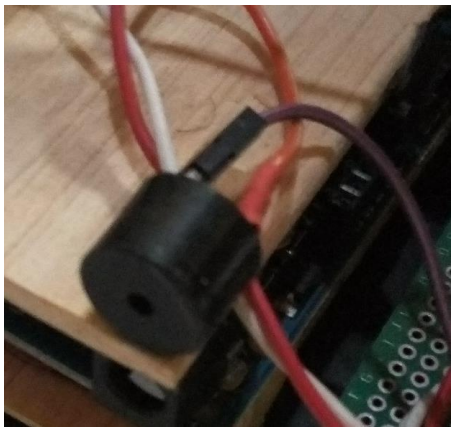
Tampilan *HC-SR04* Pada Alat



Gambar 14

HC-SR04 Merupakan Sensor pengukur jarak yang menggunakan gelombang ultrasonik untuk menentukan jarak, gelombang ultrasonik ini dipancarkan kemudian diterima kembali oleh reciver ultrasonik, pada alat ini sensor ini digunakan untuk menentukan banyaknya jumlah isi pakan ikan dalam penampungan berdasarkan jaraknya. Apabila semakin besar nilai jarak pada sensor maka isi pakan ikan semakin menipis atau habis, pada arduino uno sensor terhubung ke pin 9 dan 10, tampilan sensor pengukur jarak pakan ini dapat dilihat pada gambar 14.

Tampilan *Buzzer* Pada Alat



Gambar 15

Buzzer digunakan sebagai pemberisinyal atau notif berupa suara apabila pakan habis pada wadah penampung pakan ikan, jadi pin 12 sebagai tempat kaki positif *buzzer* akan bernilai 1 apabila jarak pakan ikan yang dibaca oleh sensor jarak kurang dari atau sama dengan jarak yang telah tentukan diprogram. Gambar 15 adalah tempat peletakan dan tampilan dari *buzzer*.

Tampilan Mikrokontroler Arduino Uno Pada Alat

Gambar 16

Mikrokontroler adalah tempat program dikelola dan untuk mengatur komponen lain sehingga menjadi sistem yang dapat melakukan suatu tugas yang telah ditentukan, mikrokonttroler yang digunakan adalah Arduino uno. Tampilan arduino yang terpasang pada alat sudah tertanam dan hanya terlihat seperti gambar 16 tersebut.

Tampilan Keseluruhan Alat

Gambar 17

Pada gambar 17 diperlihatkan tampilan dari alat secara keseluruhan dari sisi samping yang dapat terlihat jelas *jumper* atau perkabelan, yang ada didalamnya 1 unit mikrokontroler, *buzzer*, RTC, dan berdekatan dengan LCD dan *keypad*, kemudian terlihat motor servo d mekanik wadah penampung pakan ikan dan terakhir ada sensor jarak atau HC-SR04 yang berada diatas tutup wadah penampung pakan ikan.

Pengujian Catu Daya

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua komponen yang terhubung dapat menerima sumber tegangan secara baik dan menghindari perkabelan yang buruk atau terputus sehingga tidak ada salah satu komponen yang tidak menyala akibat tidak terpasok sumber tegangannya. Karna semua komponen mengambil daya dari mikrokontroler maka pengujian catudaya cukup dengan menghubungkan mikrokontroler pada sumber tegangan seperti adaptor, *powerbank*, ataupun leptop. Disini penulis menggunakan leptop.

Gambar 18

Dapat dilihat bahwa sistem hidup, berarti bahwa catu daya berfungsi pada alat.

Pengujian Mikrokontroler

Pengujian selanjutnya dilakukan pada mikrokontroler Arduino Uno yang mana bagian ini merupakan pusat pengolahan data pada sistem penjadwalan ini. Pengujian yang akan dilakukan ini merupakan pengujian dengan memprogram mikrokontroler arduino dan mengukur pin output menggunakan multimeter.

Tabel 1

Titik Pengukuran	Logika Program	Tegangan Terbaca
PIN 1	1	5v
PIN 2	0	0

Setelah mengupload program kedalam arduino maka diukurlah tegangan pada pin 1 dan pin 2 jika dilihat pada tabel 4.1, pin 1 yang diberi logika HIGH memiliki tegangan output sebesar 5 Vdc sedangkan pin 2 yang diberi logika LOW memiliki tegangan output 0 Vdc.

Pengujian Motor Servo

Pengujian yang dilakukan berikutnya adalah pengujian Motor Servo, karena sebagai penggerak mekanik agar pakan ikan dapat keluar dari wadah penampungan maka motor servo harus dilakukan pengujian agar pakan ikan dapat keluar, pengujian dilakukan dengan cara mengaktifkan penjadwalan dengan waktu yang bukan sebenarnya dengan selisih setiap waktu 5 menit pada program yang di *download*, hasil dari pengujian bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2

No	Jam Penjadwalan	Jam makan	Motor Servo
1	09.10	Pagi	Terbuka
2	09.15	Siang	Terbuka
3	09.20	Sore	Terbuka
4	09.25	Pagi	Terbuka
5	09.30	Siang	Terbuka
6	09.35	Sore	Terbuka

Dari hasil pengujian pada tabel 2 diambil contoh 6 kali penjadwalan dengan selisih tiap waktunya adalah 5 menit dan mensimulasikan jam makan pagi, siang, dan sore pada ikan. Motor Servo pun berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan pada saat sistem bekerja. Gambar 19 adalah ketika motor servo sedang terbuka.

Gambar 19

Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian Sensor Ultrasonik dimaksudkan untuk mengetahui seberapa tepat dan akurat sensor HC-SR04 ini dalam menentukan jarak pakan yang ada didalam penampung, sehingga mampu menilai tingkat ketepatan sistem saat membaca jarak dan mengirimkan nilai pembacaannya ke mikrokontroler, cara yang dilakukan adalah melakukan pengukuran sensor jarak dengan penggaris dan penghalang dengan jarak 20 cm saja. Hasil pengukuran dapat diperlihatkan pada tabel 3.

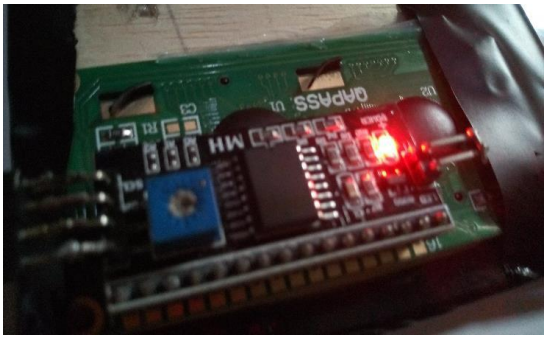
Tabel 3

No	Data Sensor (cm)	Jarak Sebenarnya (cm)
1	2	2
2	2	3
3	3	3
4	3	4
5	4	4
6	4	5
7	5	5
8	5	6
9	6	6
10	6	7

Dari data yang telah diuji maka dapat diketahui bahwa selisih dari sensor jarak dengan jarak sebenarnya tidak terpaut jauh atau masih bisa dikatakan dalam toleransi kesalahan, sehingga sensor jarak berfungsi dengan baik pada sistem ini.

Pengujian LCD (Liquid Crystal Display)

Pengujian pada LCD dimaksudkan agar dapat mengetahui bahwa LCD mampu menampilkan informasi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan pada sistem saat menginputkan jadwal pemberian pakan pada ikan. Pengujian dilakukan dengan cara menampilkan semua yang berhubungan dengan tampilan layar pada LCD berikut gambar untuk memperlihatkan hasil pengujian LCD pada saat digunakan.



Gambar 20

Gambar 21

Gambar 20 adalah notif led pada i2c saat lcd menerima tegangan dari mikrokontroler melalui RTC sedangkan gambar 21 adalah tampilan pada layar LCD ketika sistem pada alat dalam keadaan *standby.*

Pengujian *Keypad*

Pengujian pada *Keypad* dimaksudkan agar dapat mengetahui bahwa *Keypad* mampu memasukan mode dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan pada sistem saat menginputkan jadwal pemberian pakan pada ikan. Pengujian dilakukan dengan cara menampilkan semua yang berhubungan dengan tampilan layar pada LCD yang menampilkan hasil dari inputan dari *Keypad* berikut gambar untuk memperlihatkan hasil pengujian *Keypad* pada saat digunakan.

Gambar 22

Saat menekan tombol 1 pada *keypad* berarti kita mengaktifkan mode pagi hari dimana sistem akan memberi pakan ikan pada jam 9 pagi sesuai dengan apa yang ditampilkan pada layar lcd. Seperti pada gambar 22 diatas.

Gambar 23

Apabila menekan tombol 2 pada *keypad* berarti kita mengaktifkan mode siang hari dimana sistem akan memberi pakan ikan pada jam 1 siang sesuai dengan apa yang ditampilkan pada layar lcd. Seperti gambar 23.

Gambar 24

Dan apabila menekan tombol 3 pada *keypad* berarti kita mengaktifkan mode sore hari dimana sistem akan memberi pakan ikan pada jam 5 sore sesuai dengan apa yang ditampilkan pada layar lcd. Seperti gambar 24.

Gambar 25

Apabila menekan tombol 4 pada *keypad* berarti kita mengaktifkan *Allmode* yang berarti sistem akan menjadwalkan semua waktu sekaligus, jadi sistem akan memberi pakan ikan disetiap jam 9 pagi, 1 siang, dan 5 sore sekaligus sesuai dengan apa yang ditampilkan pada layar lcd. Seperti gambar 25

Pengujian RTC *(Real Time Clock)*

Pengujian RTC bertujuan untuk mngetahui apakah RTC mampu menjadi pewaktu seperti jam digital (*handphone*). Pada pengujian kali ini dilakukan perbandingan jam makan pagi, jam makan siang, dan jam makan sore yang di setting pada program untuk jam RTC dengan jam digital (*handphone*). Cara pengujian dilakukan dengan mengganti waktu pemberian pakan ikan, dengan selisih 5 menit disetiap waktunya, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel

Tabel 4

NO	Jam *Handphone*	Jam Settingan RTC	Simulasi Jam Makan	Eror
1	07.50	07.49	Pagi	1 menit
2	07.55	07.54	Siang	1 menit
3	08.00	07.59	Sore	1 menit
4	08.05	08.04	Pagi	1 menit
5	08.10	08.09	Siang	1 menit
6	08.15	08.14	Sore	1 menit
7	08.20	08.19	Pagi	1 menit
8	12.02	12.01	Siang	1 menit
9	12.07	12.06	Sore	1 menit

10	12.12	12.11	Pagi	1 menit
11	12.17	12.16	Siang	1 menit
12	12.22	12.21	Sore	1 menit
13	12.27	12.26	Pagi	1 menit
14	14.06	14.05	Siang	1 menit
15	14.11	14.10	Sore	1 menit

Dari tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa pengujian alat yang dilakukan sebanyak 15 kali, pada percobaan jam RTC dengan jam *digital* (*handphone*) memiliki perbedaan waktu selama 1 menit dengan kata lain jam RTC lebih lambat 1 menit dibanding dengan jam *digital* (*handphone*). Itu terjadi karena saat mendownload program RTC membutuhkan waktu untuk proses sampai pada mikrokontroler untuk menginisialisasikan pin dan menyelesaikan prosesnya. Gambar dari RTC yang menyala saat diberikan tegangan adalah seperti pada gambar 26 berikut.

Gambar 26

Inisialisasi

Bagian ini merupakan bagian yang berfungsi untuk pengenalan variabel (nama) dan pengenalan pin mikrokontroler yang digunakan. Selain itu juga digunakan sebagai penengenalan nilai awal dari variabel *input* yang digunakan. Perintah yang digunakan pada bagian ini biasanya adalah *define,const int* ataupun *int.* Berikut cuplikan programnya:

```
int buzzer = 12;
Servo myservo;
int pos = 0;
int mode=2;
int waktu =0;
int jam,menit,detik;
char daysOfTheWeek[7][12] = {"Minggu","Senin", "Selasa", "Rabu", "
int triggerPin = 9; //triggering on pin 7
int echoPin = 10; //echo on pin 8
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 3;
int status=0;
char customKey;
```

Gambar 27

Penetapan Input dan Output (setup)

Setelah semua variabel dan pin mikrokontroler telah dikenalkan pada bagian inisialisasi, maka variabel tersebut akan ditetapkan sebagai *output* perintah yang digunakan adalah *Pin Mode.* Berikut cuplikan programnya:

```
void setup () {
  //Serial.begin(9600);
pinMode(triggerPin, OUTPUT); //defining pins
pinMode(echoPin, INPUT);
pinMode(buzzer, OUTPUT);
digitalWrite(buzzer,LOW);
   myservo.attach(13);
//     for(pos = 50; pos>=0; pos-=1)
 for(pos = 0; pos<=45; pos+=1)
 {
   myservo.write(pos);
    delay(30);
  }
```

Gambar 28

Penggunaan Logika Program

Dalam program yang telah dibuat digunakan logika *if* dan *else*. Logika *if* yang digunakan berfungsi untuk membandingkan kondisi sesuai kondisi yang dibuat pada program. Jika kondisi yang diinginkan pada *if* tercapai maka ia akan menjalankan program sesuai perintah yang terdapat pada kondisi tersebut. Kemudian jika ada kondisi lain yang berbeda maka dibatasi dengan else. BerikutCuplikan programnya:

```
else{
 digitalWrite(buzzer,LOW);
  if (customKey){
  lcd.clear();
  lcd.print(customKey);
  status=1;
   // delay(100);
  }
if(customKey=='1'){
  jam =9;
  menit=00;
  detik=0;
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print('.');
    lcd.print("Mode Pagi");
    lcd.setCursor(0,1);
 lcd.print("09:00:00 WIB");
```

Gambar 29

SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Komponen yang digunakan dalam pembuatan alat berupa Arduino Uno, Sensor Ultrasonik HC-SR04, RTC (*Real Time Clock*), LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2, *Keypad*, *Buzzer*, Motor Servo, dan Triplek yang digunakan sebagai kerangka dan wadah penampung pakan dapat berfungsi dengan baik.
2. Pembuatan Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler ini menggabungkan komponen yang dikontrol mikrokontroler arduino dengan RTC

(*Real Time Clock*) sebagai penjadwalan waktu sehingga dapat bekerja untuk mengeluarkan pakan didalam wadah yang terbuat dari triplek.
3. RTC (*Real Time Clock*) dapat berfungsi dengan baik sebagai penjadwalan pada alat pemberi pakan ikan ini sesuai dengan waktu sebenarnya.
4. Sensor Jarak Ultrasonik sebagai pembaca nilai jarak pada penampungan pakan ikan memiliki tingkat eror yang cukup rendah sehingga dapat berfungsi dengan baik.
5. Alat ini bekerja untuk mmemberi pakan ikan terjadwal di jam 09.00 WIB, 13.00 WIB, dan 17.00 WIB.
6. Ketika sensor jarak membaca nilai jarak pakan ikan pada wadah lebih dari atau sama dengan 18 maka *buzzer* otomatis aktif.
7. Waktu dalam pengujian pemberian pakan ikan dilakukan dengan selisih waktu 5 menit dari jadwal sebenarnya yang berselisih 3 jam.
8. Alat ini masih sebatas perancangan dan prototipe.

REFERENSI

Ahdan, S., Firmanto, O., & Ramadona, S. (2018). Rancang Bangun dan Analisis QoS (Quality of Service) Menggunakan Metode HTB (Hierarchical Token Bucket) pada RT/RW Net Perumahan Prasanti 2. *Jurnal Teknoinfo*, *12*(2), 49–54.

Ahdan, S., & Setiawansyah, S. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Untuk Pendonor Darah Tetap di Bandar Lampung dengan Algoritma Dijkstra berbasis Android. *Jurnal Sains Dan Informatika: Research of Science and Informatic*, *6*(2), 67–77.

Amarudin, A., & Atri, Y. (2018). Analisis Penerapan Mikrotik Router Sebagai User Manager Untuk Menciptakan Internet Sehat Menggunakan Simulasi Virtual Machine. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, *9*(1), 62–66.

Amarudin, A., & Riskiono, S. D. (2019). Analisis Dan Desain Jalur Transmisi Jaringan Alternatif Menggunakan Virtual Private Network (Vpn). *Jurnal Teknoinfo*, *13*(2), 100–106.

Amarudin, A., Saputra, D. A., & Rubiyah, R. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, *1*(1), 7–13.

Amarudin, A., Widyawan, W., & Najib, W. (2014). Analisis Keamanan Jaringan Single Sign On (SSO) Dengan Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) Menggunakan Metode MITMA. *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, *2*(1), 1–7.

Borman, R. I., Syahputra, K., Jupriyadi, J., & Prasetyawan, P. (2018). Implementasi Internet Of Things pada Aplikasi Monitoring Kereta Api dengan Geolocation Information System. *Seminar Nasional Teknik Elektro*, *2018*, 322–327.

Darwis, D., Saputra, V. H., & Ahdan, S. (2020). Peran Sistem Pembelajaran Dalam Jaringan (SPADA) Sebagai Solusi Pembelajaran pada Masa Pendemi Covid-19 di SMK YPI Tanjung Bintang. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, *1*, 36–45.

Fakhrurozi, J., Pasha, D., Jupriyadi, J., & Anggrenia, I. (2021). PEMERTAHANAN SASTRA LISAN LAMPUNG BERBASIS DIGITAL DI KABUPATEN PESAWARAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, *2*(1), 27–36.

Ferdiana, R. (2020). A Systematic Literature Review of Intrusion Detection System for Network Security: Research Trends, Datasets and Methods. *2020 4th International Conference on Informatics and Computational Sciences (ICICoS)*, 1–6.

Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.

Hafidhin, M. I., Saputra, A., Ramanto, Y., & Samsugi, S. (2020). Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, *1*(2), 26–33.

Iqbal, M., Gani, R. A., Ahdan, S., Bakri, M., & Wajiran, W. (2018). Analisis Kinerja Sistem Komputasi Grid Menggunakan Perangkat Lunak Globus Toolkit Dan MPICH-G2. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, *2*(2).

Jupriyadi, J. (2018). Implementasi Seleksi Fitur Menggunakan Algoritma Fvbrm Untuk Klasifikasi Serangan Pada Intrusion Detection System (Ids). *Prosiding Semnastek*.

Kistijantoro, A. I. (2014). Vitality based feature selection for intrusion detection. *2014 International Conference of Advanced Informatics: Concept, Theory and Application (ICAICTA)*, 93–96.

Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *4*(2), 427–434.

Mulyanto, A., Susanti, E., Rossi, F., Wajiran, W., & Borman, R. I. (n.d.). Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) pada Pengenalan Aksara Lampung Berbasis Optical Character Recognition (OCR). *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, *7*(1), 52–57.

Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *CYBERNETICS*, *4*(02), 93–100.

Novia Utami Putri, V., Wiryono, W., & Gunggung, S. (n.d.). *KEANEKARAGAMAN JENIS TANAMAN, PEMANFAATAN DAN POTENSI CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI PEKARANGAN DUSUN II DESA HARAPAN MAKMUR KECAMATAN PONDOK KUBANG KABUPATEN BENGKULU TENGAH*. Fakultas Pertanian, UNIB.

Nurkholis, A., Muhaqiqin, M., & Susanto, T. (2020). Analisis Kesesuaian Lahan Padi Gogo Berbasis Sifat Tanah dan Cuaca Menggunakan ID3 Spasial (Land Suitability Analysis for Upland Rice based on Soil and Weather Characteristics using Spatial ID3). *JUITA: Jurnal Informatika*, *8*(2), 235–244.

Nurkholis, A., & Susanto, T. (2020). Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, *4*(5), 978–987.

Oktaviani, L., Riskiono, S. D., & Sari, F. M. (2020). Perancangan Sistem Solar Panel Sekolah dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Pasokan Listrik SDN 4 Mesuji Timur. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, *1*, 13–19.

Prasetyawan, P., Ferdianto, Y., Ahdan, S., & Trisnawati, F. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *J. Tek. Elektro ITP*, *7*(2), 104–109.

Prasetyawan, P., Samsugi, S., & Prabowo, R. (2021). Internet of Thing Menggunakan Firebase dan Nodemcu untuk Helm Pintar. *Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi Dan Komputer*, *5*(1), 32–39.

Priyambodo, T. K., Dhewa, O. A., & Susanto, T. (2020). Model of Linear Quadratic Regulator (LQR) Control System in Waypoint Flight Mission of Flying Wing UAV. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, *12*(4), 43–49.

Puspaningrum, A. S., Firdaus, F., Ahmad, I., & Anggono, H. (2020). Perancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Pada Perangkat Mobile Android Dengan Sensor Mq-2. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, *1*(1), 1–10.

Riski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada TumbuhaRiski, M., Alawiyah, A., Bakri, M., & Putri, N. U. (2021). Alat Penjaga Kestabilan Suhu Pada Tumbuhan Jamur Tiram Putih Menggunakan Arduino UNO R3. Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer, 2(1), 67–79.n Jamur Tiram Putih. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, *2*(1), 67–79.

Riskiono, S D, Prasetyawan, P., Mulyanto, A., Iqbal, M., & Prabowo, R. (2020). Control and Realtime Monitoring System for Mushroom Cultivation Fields based on WSN and IoT. *Journal of Physics: Conference Series*, *1655*(1), 12003.

Riskiono, Sampurna Dadi, & Darwis, D. (2020). Peran Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Web Server Di Lingkungan Cloud. *Krea-TIF*, *8*(2), 1–8.

Riskiono, Sampurna Dadi, Susanto, T., & Kristianto, K. (2020). Augmented reality sebagai Media Pembelajaran Hewan Purbakala. *Krea-TIF*, *8*(1), 8–18.

Rossi, F., Aizzuddin, A., & Rahni, A. (2018). *Joint Segmentation Methods of Tumor Delineation in PET – CT Images : A Review*. *7*, 137–145.

Rossi, F., Mokri, S. S., & Abd. Rahni, A. A. (2017). Development of a semi-automated combined PET and CT lung lesion segmentation framework. *Medical Imaging 2017: Biomedical Applications in Molecular, Structural, and Functional Imaging*, *10137*, 101370B. https://doi.org/10.1117/12.2256808

Samsugi, S., Ardiansyah, A., & Kastutara, D. (2018). Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, *12*(1), 23–27.

Samsugi, S., & Wajiran, W. (2020). IOT: Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. *Jurnal Teknoinfo*, *14*(2), 99–105.

Samsugi, S., Yusuf, A. I., & Trisnawati, F. (2020). Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Dan Module Rf Remote. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik*, *1*(1), 1–6.

Setiawan, M. B., Susanto, T., & Jayadi, A. (2021). PENERAPAN SISTEM KENDALI PID PESAWAT TERBANG TANPA AWAK UNTUK KESETABILAN ROLL, PITCH DAN YAW PADA FIXED WINGS. *The 1st International Conference on Advanced Information Technology and Communication (IC-AITC).*

Sulastio, B. S., Anggono, H., & Putra, A. D. (2021). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENENTUKAN LOKASI RAWAN MACET DI JAM KERJA PADA KOTA BANDARLAMPUNG PADA BERBASIS ANDROID. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, *2*(1), 104–111.

Susanto, T., & Ahdan, S. (2020). Pengendalian Sikap Lateral Pesawat FlyiSusanto, T., & Ahdan, S. (2020). Pengendalian Sikap Lateral Pesawat Flying Wing Menggunakan Metode LQR. Vol, 7, 99–103.ng Wing Menggunakan Metode LQR. *Vol*, *7*, 99–103.

Utama, S., & Putri, N. U. (2018). Implementasi Sensor Light Dependent Resistor (LDR) Dan LM35 Pada Prototipe Atap Otomatis Berbasis Arduino. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, *2*(2).

Wajiran, W., Riskiono, S. D., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain Iot Untuk Smart Kumbung Thinkspeak Dan Nodemcu. *POSITIF: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, *6*(2), 97–103.

Yulianti, T., Samsugi, S., Nugroho, P. A., & Anggono, H. (2021). Rancang Bangun Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino dengan Sensor Gerak. *JTST*, *2*(1), 21–27.