

IMPLEMENTASI KONTROL OTOMATIS PAKAN IKAN DAN PENERANGAN TAMAN BERBASIS ARDUINO DI SMPN 10 SALATIGA

B. Suhartono¹⁾, Jaelani²⁾, Dwi S.³⁾

¹Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Majapahit 605 Semarang 6710144, e-mail: bambang@stekom.ac.id

²Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Majapahir 605 Semarang, 6710144, e-mail: jaelaninadia@gmail.com

³Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Majapahir 605 Semarang, 6710144, e-mail: dwis0609@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 Agustus 2021
Received in revised form 2 September 2021
Accepted 10 September 2021
Available online 22 September 2021

Electrical equipment plays an important role in everyday life, from households, schools, hotels, offices, to industrial environments. Because it really helps humans in making work easier. The need for automated tools to facilitate human activities, makes the need for smart chips or microcontrollers increasing. A new breakthrough in the world of microcontrollers with the application of Arduino. Especially at SMPN 10 Salatiga, there are fish ponds and garden lights, which you forget to feed or not, while the officers forget to turn off the lights, causing the fish to die and the lights stay on even though it is noon. This study tries to implement Fish Feed Control and

automatic garden lights on and off using Arduino and scheduling, this is so that the fish stay healthy

ABSTRACT

and the garden lights can turn on or off according to the schedule desired by management. The author designed a garden lamp and automatic fish feed based on a case study at the school. The tool is designed with three sources of tool control. The first manual is pressing the fish feed manual button, the light switch and the reset button. Both semi-automatic, as a fish feeder, light ON/OFF and reset remote control with the Android application. The third auto is scheduled feeds and lights. This tool is designed to manage fish feed and garden area lighting. This tool is practical to use, inexpensive, useful, flexible and easy to build. The classification of this tool is sufficient for the needs of the school garden. Among the advantages of this tool is that it can be controlled remotely effectively 25 m without a hitch using the android application. The author hopes, this tool provides benefits and solves problems in schools.

Keywords: Arduino, Otomatis, Lampu Taman, Pakan Ikan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dalam teknik komputer saat ini mengalami kemajuan yang pesat, hal ini menjadikan banyak peralatan otomatis dikembangkan dan penting bagi masyarakat. Evolusi ini terjadi begitu cepat setelah munculnya Arduino dengan berbagai macam input maupun output *Elektro, Andalan. (2016)* [1]. Kelebihan Arduino adalah *open source* yang dapat dikembangkan dari *software* maupun *hardware*nya. Dan mempertimbangkan mengenai beberapa aspek keunggulan. Ada empat kelebihan pada Arduino ini, yaitu : Harga murah. Familiar dengan berbagai Sistem operasi, sehingga memudahkan

praktisi dalam mengotak-atik membuat berbagai terapan guna menyelesaikan masalah disekitar masyarakat. Selain sumber terbuka terhadap penggunaan perangkat lunak, bahasa pemrogramannya pun dapat dipelajari meski butuh kecermatan dalam pengodean”. (*Elektro, Andalan. (2016)*). [1] Penelitian di SMPN 10 SALATIGA penulis menemukan beberapa fasilitas sekolah yaitu penerangan lampu taman yang masih manual sehingga sering terjadi masalah lupa mematikan serta fasilitas kolam ikan yang pemberian pakan ikannya juga manual sehingga petugas mengalami kendala penjadwalan apakah sudah diberi pakan atau belum. Hal ini mengakibatkan Ikan mati karena terlambat memberi pakan. Oleh karena itu penulis merancang sistem kontrol pakan ikan dan lampu taman otomatis dengan 3 fitur. Agar membantu petugas pengelola taman dalam memberikan pakan ikan serta pengontrolan penerangan taman. Meninjau masalah diatas penulis mempunyai perencanaan untuk membantu mengelola taman sekolah melalui pembuatan alat pakan ikan dan penerangan taman dengan 3 fitur kendali, yaitu manual semi auto dan otomatis. Diharapkan dapat membantu petugas pengelola taman sekolah dalam tugas tanggung jawab mengelola taman. Fungsi utama dari alat ini adalah untuk memberikan sistem yang auto sesuai keinginan pengguna. Pada fitur alat terdapat penjadwalan pakan ikan dan lampu taman otomatis, kontrol manual untuk lampu taman serta servo pakan, dan kontrol jarak jauh untuk lampu serta servo pakan. Konsep alat ini adalah memberikan layanan secara *continue* di lingkungan taman dengan kemudahan kendali, fleksibilitas, tampilan waktu tanggal, indikator *LCD*, *buzzer* dan *LED* tanpa ada batasan waktu penggunaan.

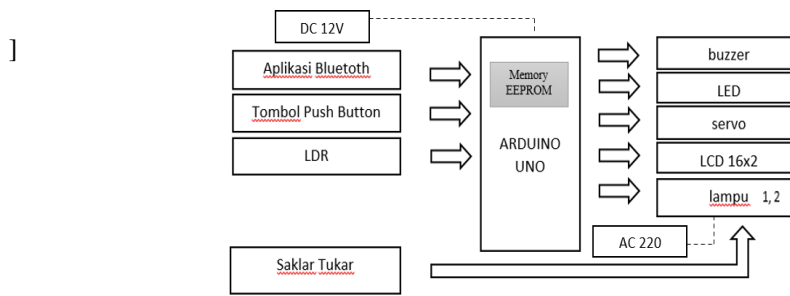
2. TINJAUAN PUSTAKA

Adapun pengembangan implementasi ini berdasar pada. (Sugiyono (2016: 40 – 50)) [2] . penulis melakukan awal penelitian dengan mengambil data masalah serta data empiris lain secara kuantitatif, dilanjutkan membuat sistem implementasinya Kontrol pakan ikan dan penerangan lampu taman dilanjutkan menelaah device device baru yang terdapat dipasaran seperti Arduino, display I2C dan relay, serta konsep menghitung jumlah arus beban untuk menentukan kapasitas arus yang tepat agar relay tidak panas meskipun digunakan terus menerus. 24 Jam. Urutan pengembangan penulis tunjukkan pada gambar 2.



Gambar 1 . *Prosedur Penelitian dan Pengembangan Sumber : Sugiyono (2016: 40 – 50)*

Blok diagram pada gambar 3 dari atas kiri terdapat Catu daya 12 Volt DC untuk menyupplay relay dan stepdown 5 volt untuk Arduino dan Buzzer serta LCD I2C. Tegangan 12 Volt DC ini juga diberikan kepada Servo. Sedangkan 5 Volt diberikan kepada *Bluetooth receiver* LDR . Lampu penerangan menggunakan catu daya PLN 220 Volt AC. Fungsi Saklar tukar pada lampu dilakukan saat dikehendaki sistem manual.



Gambar 2. Blok Diagram Implementasi Kontrol Pakan Ikan dan Penerangan Taman
Fungsi masing-masing blok:

Arduino Uno, berfungsi sebagai sistem yang mengolah, mengeksekusi proses kerja alat. Aplikasi *bluetooth*, sebagai pengontrol jarak jauh motor servo (pemberian pakan ikan), reset, lampu. Tombol *push button*, berfungsi untuk mengontrol motor servo (pemberian pakan) dan tombol reset. Saklar tukar, mengontrol lampu taman secara penuh. *Buzzer*, sebagai indikator dengan suara. *LED*, sebagai lampu indikator. Servo, digunakan untuk memberikan pakan ikan pada kolam ikan *LCD 16x2*, sebagai monitoring waktu, notifikasi perintah dan status perintah. Lampu, berfungsi memberikan penerangan taman Sekolah *LDR* cek kondisi lampu padam / menyala. DC Adaptor : sebagai catu daya *hardware* sistem control. AC PLN 220v : sebagai input tegangan lampu1 dan 2.

2.1. OTOMATIS

Otomatis berarti secara otomatis; dengan bekerja sendiri; dengan sendirinya (KBBI, 2021). Implementasi Sistem Kontrol pakan ikan ini dapat di *select* pada mode Automatis, maka lampu taman akan menyala berdasarkan cahaya yang menimpa permukaan LDR sebagai sensor cahaya. Bila intensitas cahaya kuat saat pagi hari atau siang hingga sore hari maka LDR akan ditimpa cahaya dengan kuat, hal ini sensor cahaya akan memberikan informasi kontrol ke Arduino untuk mematikan lampu melalui cara menonaktifkan relay sehingga lampu taman padam. (Taufiqullah, 2020) [3]. Sebaliknya bila cahaya kurang saat malam hari maka resistansi LDR membesar dan informasi ini akan diberikan kepada Arduino untuk mengaktifkan relay sehingga lampu taman menyala, selanjutnya keesokan harinya saat matahari terbit dan menyinari LDR kembali maka Informasi diteruskan ke Arduino untuk mematikan lampu melalui menonaktifkan relay. Inilah yang disebut otomatis. Demikian juga servo penggerak butiran pakan ikan melalui terbukanya katup wadah pakan ikan akan bergerak membuka dan menutup sesuai waktu yang sudah ditentukan yaitu pada 2 waktu yaitu pagi hari jam 06.00 selama 6 detik dan pada jam 16.00 selama 4 detik sesuai program yang direncanakan. Demikian mekanisme yang diimplementasikan pada sistem pakan ikan dan penerangan lampu taman. (G.R. TERRY, 2000) [4].

2.2. SEMI OTOMATIS

Pada mode semi otomatis alat ini menggunakan cara mixing antara manual dan otomatis hal ini dimungkinkan pada hal ini dapat dilakukan dengan interupt pada *push button* dan relay serta Magnetic Contactor sehingga sistem dapat dibypass tanpa sensor. (Budi Tanudjaja, 2018) [5].

2.3. MANUAL

Mode manual dapat dilakukan bila push button diselect hingga didisplay I2C muncul teks "manual" maka dengan cara menekan tombol open atau membuka katup secara manual maka pakan ikan juga dapat bergerak keluar sesuai yang diinginkan pengguna. Demikian juga dengan saklar tukar dapat menyalakan lampu dan mematikkannya secara langsung tanpa sensor dan Arduino. (Budi Tanudjaja, 2018) [5].

2.4. ARDUINO IDE

Semua *coding* dengan Bahasa C pemrograman dibuat pada Arduino IDE dan dikompil ke dalam board hingga *done* tidak terdapat kesalahan atau tidak terdapat error barulah sistem dapat digunakan. Input Arduino diperoleh dari sensor LDR dan output diberikan ke relay serta display status ditampilkan pada LCD display I2C untuk melihat status sistem yang sedang berjalan. Untuk menyeleksi status sistem apakah manual, Semi Auto atau Auto dapat dilakukan dengan menekan tombol Push Button Select dan melihat mode yang muncul pada LCD. (Damayanti, 2017) [6].

2.5. MIKROKONTROLER

Microcontroller yang digunakan pada implementasi control pakan ikan dan penerangan taman menggunakan Arduino Uno R3 dibantu dengan sensor Cahaya LDR dan penampil status berupa LCD I2C. Sedangkan sebagai driver output menggunakan modul relay dan Magnetic Contactor menuju beban lampu penerangan taman. (Andrianto & Amp; Darmawan, 2017) [8].

2.6. ARDUINO UNO

Pengontrol mikro dengan otak ATmega328. Punya empat belas kaki masukan dan keluaran digital dan enam kaki analog masukan, 16 Juta kali per detik clocknya, tersedia fasilitas USB, connector DC masukan untuk catudaya, serta micro button reset. Suplay saat instalasi dan di *upload* cukup dengan menghubungkan kabel biru USB ke USB Laptop atau PC tanpa diberi catu daya terpisah, jadi connector DC in tidak diberikan hubungan dengan adaptor. Namun saat setelah selesai di upload, dan berhasil *dicompil* muncul tulisan "*done compiling*" maka selanjutnya pengendali kecil ini untuk dirakit pada unit terapan membutuhkan catudaya sendiri dengan memberikannya melalui connector DC berwarna hitam +5 ground sampai dengan +12Volt Ground. Konstruksi kaki positif ada di bagian dalam jack (*inner*) sedangkan kaki negatif tersalurkan melalui tepi dari *connector* DC tersebut. Tentunya para peneliti dan praktisi saat menghubungkan suplay ini tidak boleh salah !!!, karena apabila salah dalam waktu 3 detik saja dapat merusakkan controller ini, dan wassalaam. (R.Pradana, 2017)[7].

2.7. RELAY

Komponen ini memiliki kaki 5 minimal dengan konstruksi yang berjumlah tiga pin dari kiri adalah kaki coil 1, tengah kaki COM, tepi yang satunya coil 2. Sedangkan yang terpisah dua kaki masing-masing NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*). Com dan NC akan terhubung saat coil 1 dan coil 2 belum diberi tegangan DC 12 Volt sesuai spec. Resistansi COM dan NC benar benar nol Ohm (0Ω) bila diukur dengan Ohm meter. Sedangkan COM dengan NO belum terhubung dengan resistansi tak terhingga atau jarum Ohm meter tidak bergerak sama sekali saat diukur menggunakan Ohm meter analog. Saat coil 1 dan coil 2 diberi tegangan 12 Volt sesuai spec maka, COM akan pindah hubung dari NC ke NO sehingga nilai resistansi COM dengan NO menjadi nol Ohm (0Ω). Sebaliknya resistansi COM dengan NC menjadi tak terhingga (∞). (Wicaksono & Amp; Hidayat, 2017)[8]. Saat akan digunakan untuk menghidupkan beban maka kaki COM diberi suplay AC atau DC sesuai kebutuhan beban yang akan dinyalakan. Misalnya yang akan diaktifkan berupa Buzzer DC 12 Volt maka Kaki COM diberi tegangan 12 Volt. Sedangkan kaki NO dihubungkan ke Buzzer. Sedangkan Kaki negatif buzzer dihubungkan ke negatif atau ground. Apabila beban yang akan dinyalakan berupa lampu 220 Volt AC maka Kaki COM dialiri voltage 220VAC sedangkan kaki NO dihubungkan ke Lampu tersebut, kaki lampu yang satunya dihubungkan ke nul PLN. Untuk modul relay dengan konstruksi single channel maka ada tambahan driver relay berupa transistor dan 3 pin (in control +VCC dan ground) in control dihubungkan dengan output Arduino, VCC dihubungkan dengan +5 Volt sesuai spec relay. Kaki Ground dihubungkan dengan ground rangkaian.

2.8. KABEL JUMPER

Komponen ini memiliki warna yang menarik dari merah jingga kuning hijau biru putih dan adapula yang berwarna dengan setrip. Pada ujung kabel ini terdapat kaki pena runcing male (pria) dan adapula yang berlubang female (perempuan). Menariknya kabel ini terdapat tiga macam model, laki ke laki , perempuan ke laki, atau perempuan ke perempuan dibuat beraneka raga mini untuk memudahkan menghubungkan dan menyambung koneksi antar satu pin dengan pin yang lain. Hal ini menyesuaikan diagram penyambungan yang direncanakan.

2.9. ADAPTOR

Apapun dan seanggih apapun teknologinya tanpa unit ini maka perangkat tersebut tidak akan berfungsi dengan baik, yaitu catudaya. Sering dikenal dengan adaptor. Artinya unit yang mengakomodir mengadaptasikan kebutuhan pengguna. Pengguna ada yang membutuhkan tegangan 3 volt 5 volt 9 volt 12 volt dan lain sebagainya, sedangkan supllay indul tersedia sebesar 220 Volt AC maka dengan menggunakan unit ini kebutuhan tersebut dapat terpenuhi baik daya arus dan tegangan tersedia semuanya. Kini telah banyak dijual berbagai macam *voltage* dari terkecil sampai terbesar dari amper kecil hingga amper besar. Tersedia pula model induksinya dengan fekuensi rendah *step-up stepdown* maupun dengan frekuensi tinggi diatas 20 KHz *swithing*. (Damayanti, 2017)[6].

2.10. MOTOR SERVO

Dinamo kecil ini memiliki kumparan yang dapat diatur speednya dari *low speed medium speed high speed* hingga *veryhigh speed*. Pada konstruksi tertentu motor ini sudah dilengkapi dengan *gearbox reducer* yang dapat mengonversikan kecepatan dari kecepatan tinggi ke kecepatan rendah bahkan sangat rendah, dengan daya besar sehingga mampu menggerakkan beban yang lebih besar secara fisik darinya. Supplaynya bervariasi dari 5 Volt 12 Volt 18 Volt 24 Volt dan lainsebagainya menyesuaikan kebutuhan. Secara fisik servo ini berdiameter kecil sebesar ibujari orang dewasa hingga ukuran besar segengggaman tangan orang dewasa. Hal ini menyesuaikan beban yang akan digerakkan. Pada telitian ini menggunakan yang kecil, sebesar ibu jari tangan orang dewasa dengan supllay 12 Volt DC ukuran panjang 4-5 CM. (Damayanti, 2017)[6].

2.11. ANDROID

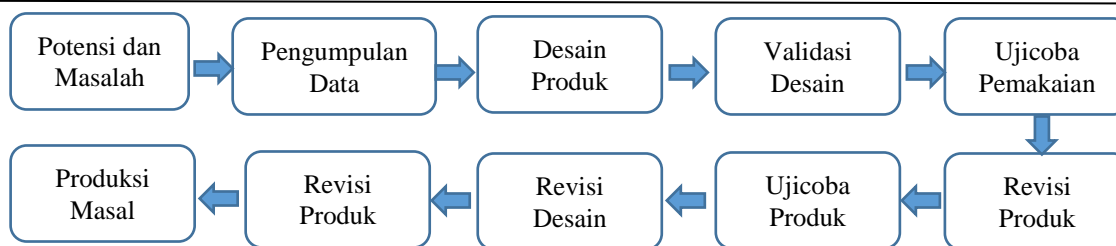
Melalui aplikasi pada *handphone* atau *smartphone* maka sistem operasi ini dapat dijalankan. Tentu melalui pembuatan aplikasi berbasis Apk, yang dapat di jalankan memalui hp android. Sehingga cukup dengan mengistall Apknya, *user* dapat menggunakan cukup dengan menyentuh layar *touchscreen* di HP (Hamdi, 2011)[9].

2.12. APP INVENTORY

Aplikasi web sumber terbuka yang awalnya didesain oleh Google, kemudian di *drive* oleh *Massachusetts Institute of Technology*. App ini memfasilitasi *user* untuk membuat aplikasi terapan android studio agar nantinya dapat dijalankan oleh *handphone android* sehingga semua dapat dikendalikan melalui hp tanpa beranjak dari tempat duduk selama terdapat sinyal internet. Ini sangat mengembirakan karena benar benarv memanjakan user untuk memenuhi kebutuhannya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Implementasi penelitian ini menerapkan metode R&D yang melakukan pendalaman masalah serta mengoleksi informasi dari responden kemudain mendesain peralatan sesuai kebutuhandan masalah yang ada, dilanjutkan dengan melakukan percobaan dan mencatat perlu revisi apa terhadap peralatan yang dilakukan, kemudian melakukan pengujian ulang dan memperbaiki desain serta revisi setelah didapatkan hasil terbaik barulah dilakukan produksi sesuai jumlah permintaan pengguna.[2]



Gambar 3. Model penelitian R&D Sugiyono [2]

Sumber : Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.

Kajian telitian pada kasus ini menggunakan konsep Sugiono[2]. Diagram diatas merupakan penjabarannya, sedangkan penjelasan lebih detail terdapat dibawah ini.

a. Potensi dan Masalah

Kajian telitian ini mulai dari adanya permasalahan yang penulis temukan di SMP N 10 Salatiga berupa kolam Ikan yang sering kali terlambat diberi pakan oleh petugas karena kesibukannya, sehingga mengakibatkan ikan mati kelaparan. Kedua lampu taman yang lupa mematikan sehingga mengakibatkan pemborosan dan mempercepat rusaknya lampu taman tersebut, sehingga pengeluaran sekolah membengkak.

b. Mengumpulkan Informasi

Selajutnya, penulis melakukan observasi dan pendataan berbagai informasi dari sekolah tersebut, baik menyakan kepada petugas maupun management sekolah serta studi literatur yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan alat control Pakan ikan dan penerangan taman guna mengatasi masalah tersebut. Pada tahap ini penulis lakukan berulang kali agar informasi lebih valid, khususnya yang terkait sistem penjadualan pakan ikan dan auto pada lampu penerangan. Penulis mencatat waktu kejadiannya kapan terjadinya kelupaannya petugas, berapa kali terjadinya hal tersebut dalam 6 hari kerja. Penulis mencatat pula semestinya berapa kali ikan dikolam diberi pakan. Jumlah ikan berapa, apa jenisnya umur ikan serta macam pakan diberikan. Bagaimana sirkulasi air dan pemfilteran serta pemberian gelembung oxigen, sehingga penulis dapat menentukan model alat yang tepat untuk membantu mengatasinya. Selain itu penulis mengecek jumlah lampu taman, typenya, berapa watt, dimana letak saklar on offnya, dimana MCB nya sehingga penulis dapat menentukan kebutuhan bahanguna merancang sistem Implementasi control *on-offnya*.

c. Desain Alat

Implementasi sistem Kontrol pakan ikan dan penerangan taman didesain berdasarkan kebutuhan panjang lebar kolam ikan, dan jumlah ikan jumlah area taman yang membutuhkan penerangan. Desain ini meliputi Arduino, detector cahaya gelap dan cahaya terang, servo penggerak pakan ikan, relay DCin Kontrol dengan beban Lampu penerangan, berfungsi menyalakan dan mematikan lampu penerangan taman serta display status sistem yang sedang berjalan.

d. Validasi Desain

Pada tahap ini penulis melakukan uji alat yang telah didesain dibrikan tegangan kerja diaktifkan seluruh sensor yang digunakan, dimonitor apakah dapat berfungsi sebagaimana mestinya, misalnya jam berapa servo aktif apakah sesuai dengan jam yang deprogram atau tidak. Apakah servo berjalan dalam tempo sesuai desain atau tidak. Apakah jumlah butiran pakan berjalan normal atau tidak, dan berhenti tepat sesuai dengan waktu yang didesain atau tidak. Demilian juga dengan relay dan lampu diberikan tegangan sesuai kebutuhan, dan dimonitor apakah relay bekerja sesuai waktu yang didesain atu tidak, apakah relay dapat aktif klik sambungan terminal *Com* dengan *NO* atau tidak, apakah relay mampu memikul beban arus sesuai daya lampu penerangan yang dibutuhkan. Dari hasil pengujian semua berjalan normal sesuai desain sistem.

e. Perbaikan Desain

Perbaikan dilakukan pada instalasi beban perlu diperbesar diameter kabel mengingat jumlah lampu penerangan banyak, agar tidak terjadi panas yang dapat membuat kabel meleleh. Serta desain box yang diberi sil anti air agar apabila terjadi percikan air, air tidak dapat masuk kedalam rangkaian. Setiap sambungan kabel yang menggunakan terminal diatas terminal ditutup isolator transparan, dari bahan acrylic sehingga terlindungi dari embun disekitar taman. Box peralatan ini dilengkapi dengan sepatu karet agar tidak langsung menempel pada papan atau tembok untuk menghindari kebocoran arus listrik.

f. Uji coba Alat

Setelah dilakukan perakitan dan penyambungan semua instalasi baik input (sensor), Arduino, display penampil status I2C serta beban relay dan Catudaya peralatan unit implementasi ini penulis uji tegangan dan arus sehingga sistem berjalan sebagaimana mestinya. Namun apabila terdapat kendala dalam pengujian dapat dilakukan analisa dan revsi alat.

g. Revisi Alat

Hasil yang diperoleh dari pengujian tidak ada kendala yang berarti, sehingga tidak diperlukan, revisi alat.

h. Uji coba penerapan .

Tahap ini penulis memasang unit box Implemenatasi kontrol pakan ikan dan penerangan taman di area kolam dan taman sekolah SMPN 10 Salatiga dan mengaktifkan seluruh fungsi fitur dan sensor.

i. Revisi Alat

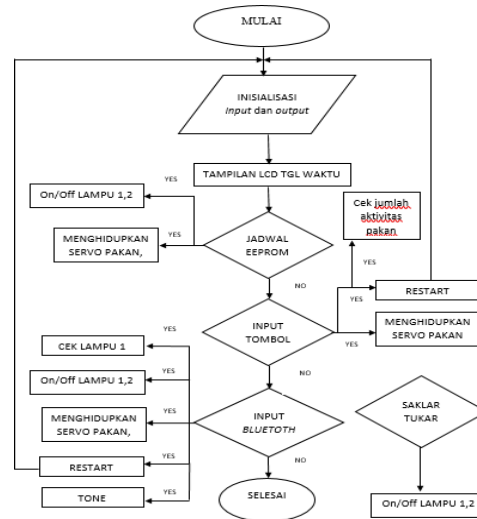
Dari penerapan di lapangan, diperoleh hasil 98% sistem dapat berjalan normal, hanya sedikit revisi alat terkait panjang kabel dan T-Dos setiap simpul sambungan kabel dari relay menuju lampu penerangan taman agar terhindar dari konsleting meskipun terpercik air hujan. Pemasangan T-Dospun dengan posisi tertentu sedemikian rupa agar aman dari ketika terkena percikan air.

j. Pembuatan Masal alat hasil penelitian

Hasil penelitian ini dapat diduplikasi sesuai kebutuhan pengguna apabila panjang dan lebar kolam serta area yang perlu penerangan sesuai dengan ukuran yang ada di SMPN 10 Salatiga. Namun bila akan diterapkan pada area yang lebih luasa maka penambahan relay dan kapasitas arus dapat dihitung ulang agar relay tidak terbakar saat diimplementasikan pada tempo yang lebih lama. Mengingat ini menggunakan relay dengan kapasitas 4 Amper. Pada tegangan AC 220 Volt. Input Koil relay 12 Volt DC. Kondisi input relay; High logic 5 Volt dan Low Logic 0 Volt.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan sebuah alat otomatis layanan pemberian pakan ikan dan lampu taman . Dengan menggunakan 3 fitur kontrol. Alat akan bekerja otomatis bila sudah berada pada waktu yang ditentukan secara berulang – ulang disetiap harinya. Untuk *Flowchart* sistem kerja Implementasinya dapat digambarkan dibawah ini.

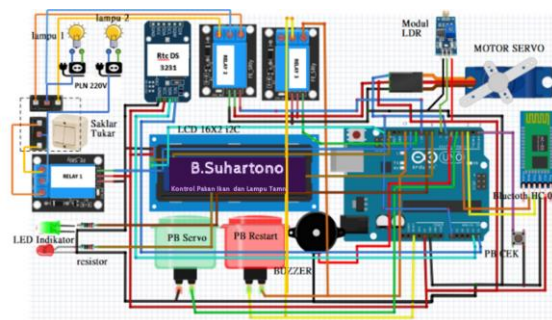


Gambar 4. Flowchart diagram Implementasi Kontrol Pakan Ikan dan penerangan Taman Otomatis.

Sistem pada implementasi ini terdiri dari 5 bagian yaitu :

- Prosesor : Arduino sebagai pusat pengolahan data utama dan sebagai penyimpan perintah sebelum dieksekusi.
- Komponen *Input* : komponen yang memberikan sinyal perintah/masukan ke prosesor. (*bluetooth*, *RTC*, dan tombol *push button*).
- Komponen *Out Put* : hasil dari setiap eksekusi dari perintah prosesor ditujukan kepada komponen *out put*. (*LCD*, motor servo, relay, lampu leddan *buzzer*).
- Kontrol *external* : terdapat saklar tukar yang dapat berdiri sendiri, digunakan untuk mengontrol lampu taman tanpa mempengaruhi / melalui Arduino sebagai pusat kendali.
- Komponen pendukung : yaitu komponen yang digunakan sebagai pembangun struktur rangkaian agar dapat berjalan baik dan aman. (*Adaptor* catu daya, *box* rangkaian, papan rangkaian, *breaboard*, lem bakar dan wadah pakan).

Kelima bagian tersebut dapat digambarkan pada gambar 5 dibawah ini dalam bentuk diagram detail pengabelannya.



Gambar 5. Wiring diagram Implementasi Kontrol Pakan Ikan dan Penerangan Taman

Alat ini dibuat dengan sistem yang saling bergantung antara komponen satu dengan lainnya membentuk satu kesatuan rangkaian yang utuh yang saling membutuhkan. Secara prinsip alat ini digunakan untuk memberikan kontrol pemberian pakan ikan dan kontrol untuk lampu taman. Dengan 3 cara pengontrolan. **Pertama** dengan cara manual yaitu menekan secara langsung tombol *push button* pakan ikan yang berfungsi untuk memberikan pakan ikan secara manual, saklar tukar lampu untuk saklar *ON/OFF* lampu dan tombol *reset* untuk mematikan ulang rangkaian. **Kedua** semiotomatis, untuk lebih praktis saat menggunakan fungsi alat sebagai pemberi pakan, menghidupkan lampu dan menekan tombol reset, alat ini dilengkapi Aplikasi *Bluetooth* Android rancangan penulis. Agar dapat dikontrol jarak jauh menggunakan *handphone android*. **Ketiga** Otomatis yaitu menanamkan jadwal pakan ikan dan juga jadwal untuk lampu sesuai keinginan. Alat akan bekerja otomatis bila sudah berada pada waktu yang ditentukan secara berulang – ulang disetiap harinya.



Gambar 6 . Ilustrasi Penggunaan Alat

Sumber : B. Suhartono; 2022

Saat Arduino diberi input tegangan adaptor 12V/ 1A, maka Arduino akan memproses inisialisasi yaitu proses pengecekan fungsi komponen diantaranya relay, lampu taman, *LCD*, lampu LED, dan *buzzer*. Kemudian bagian *RTC* sebagai penyimpan data waktu meski listrik OFF, Format waktu ditampilkan di *LCD* berbentuk tanggal dan jam. Prosesor pada arduino akan terus berulang membaca / mengecek perintah - perintah sesuai *clock speed* Arduino Uno sebesar 16MHz (16 juta siklus perdetik). Apabila terdapat masukan perintah semisal servo berjalan 0 –180 - 0 derajat satu kali pada jam 07:00 dan menekan tombol manual servo yang gerakannya sama satu kali. Prosesor akan mengeksekusi perintah satu persatu karena secara prinsip prosesor Arduino bekerja secara seri. Pada setiap perintah yang dikerjakan akan diberikan pesan notifikasi. Seperti diatas apabila servo pakanbergerak karena mengikuti jadwal maka pada *LCD* akan menampilkan waktu *triggger* mulai servo berjalan dan ditampilkan secara terus menerus, notifikasi akan hilang apabila terdapat perintah lain. Seperti ketika tombol *push button* manual servo pakan ditekan maka notifikasi *LCD I2C* akan berubah menampilkan notifikasi yang menandakan telah dilakukan proses pemberian pakan secara manual. Pada semua perintah akan di notifikasi juga dengan *buzzer* dan lampu LED. Terdapat *bluetooth* HC 05 sebagai alat kontrol jarak jauh menggunakan aplikasi Android. Pin Rx, Tx *bluetooth* dan Arduino, Rx sebagai *received* atau penerima sinyal dan Tx sebagai *transmitter* atau pemancar sinyal. Proses komunikasi ini akan terus berdenyut dengan kecepatan yang sangat tinggi. Ketika memberikan perintah lewat aplikasi *bluetooth* android, semisal memberikan perintah lampu hidup, maka secara singkat data diterima *bluetooth* kemudian diproses pada Arduino sehingga mengontrol relay yang semula pada posisi *NO* menjadi *NC*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasar pada analisis dan hasil kajian telitian ini dapat penulis simpulkan hal : Alat pemberi pakan ikan dan penerangan area kolam otomatis (terjadwal), semi otomatis (*remote*) dan Manual (tombol) menggunakan microcontroller Arduino sebagai basis rangkaian. Terdapat fitur tambahan yaitu notifikasi yang ditampilkan di LCD I2C, berupa cek jumlah volume pakan, cek keadaan lampu dan *sirine ringtone* maupun tanda bahaya. Alat telah teruji dan digunakan selama 4 bulan diarea kolam dapat berfungsi normal. Kelemahan sistem : Servo yang kecil sering kali membuat gerakan servo tidak stabil, mengakibatkan jumlah pakan yang dikeluarkan tidak sama. Saran untuk mengembangkan kedepan : Gunakan sensor *accelerometer*, ph air dan servo yang lebih besar jika ingin digunakan dalam kolam besar. Gunakan fitur unggulan seperti *database*, komunikasi dua arah dan notifikasi lain ke *smartphone*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menghaturkan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Pimpinan Sekolah SMPN10 Salatiga dan staf serta management, yang telah memberikan ijin penelitian dan informasi terkait implementasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi, (2019). *Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Menggunakan IoT*.
- [2] Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung:CV Alfabeta.
- [3] Taufiqulloh, (2020). *Implementasi Model Project Based Learning PSEJ* (2), 38-39
- [4] G.R. TERRY, (2000). *Dasar-dasar Managemet*, PT Bumi Aksara, Tegal.
- [5] Tanudjaja, (2018). *Sistem Pengamanan Rumah berbasis SMS dan Camera*.
- [6] Damayanti, (2017). *Sistem Trafo Step-Up dan Step-down*
- [7] R.Pradana, (2017). *Metode Fuzzy Logic dalam konsep Irigasi Air denganMicrocontroller Arduino*. Telematika 8 (2) 107-113.
- [8] Andrianto & Amp; Darmawan, (2017). *Design And Analysis of Automatic Fish Dyer Prototype*
- [9] Hamdi, G., & Krisnawati, K. (2011). *Membangun aplikasi berbasis android "pembelajaran psikotes" menggunakan app inventor*. *Data Manajemen dan Teknologi Informasi (DAISI)*, 12(4), 37.