

Implementasi Transistor BD139 dan Rangkaian Relay pada Mesin Air

Raita Rahmatina¹, Muhammad Nor Aripin², Muhammad Iqbal³, Agatha Deolika⁴

Jurusan Teknik Komputer, ITSNU Kalimantan

Jl. RTA Milono Km. 3,5 Palangka Raya

raita221201@gmail.com¹, ifin498@gmail.com², mhmdiqabl20210@gmail.com³, agathadeolika@gmail.com⁴

Abstract— *The application of transistors to the water engine involves a set of relays that keep it in check for power stability as well. The purpose of this study is to prevent the water supply of tanks filling out beyond capacity, so the workable solution is the installation of a device that indicators when the water is fully charged. That way the sprinkler will automatically shut down. The research method used is a descriptive method for describing and describing the transistor bd139 Experiments and observations were made in order to determine the efficiency of the transistor transistors. The effect of applying the transistor bd139 to the prototype of the home with the water tank, which is that the water engine will automatically turn off when the water tank is fully charged and the water engine will automatically turn on with an led light warning stay off. At the time of testing, it may be known that this series has worked well according to design.*

Keywords— *Implementation, Transistors, Digital Logic.*

Intisari— *Penerapan transistor pada mesin air ini menggunakan rangkaian relay yang bertugas untuk menjaga juga mampu mengatur kestabilan daya listrik. Tujuan penelitian ini untuk mencegah terbuangnya air pada tangki yang terisi melebihi kapasitas, maka solusi yang dapat diterapkan adalah pemasangan alat yang dapat mengindikasikan saat air sudah terisi penuh. Dengan begitu mesin pengisi air akan otomatis mati. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif untuk menggambarkan dan menguraikan proses pengujian pada transistor BD139 dengan beban arus 1,5A. Eksperimen dan pengamatan secara langsung dilakukan agar dapat mengetahui tingkat efisiensi penerapan transistor. Hasil penerapan transistor BD139 pada miniatur rumah dengan tangki air, yaitu mesin air akan otomatis mati saat air pada tangki terisi penuh sehingga LED akan menyala kemudian saat kapasitas air pada tangki berkurang maka mesin air akan otomatis menyala dengan peringatan lampu LED tetap mati. Pada saat pengujian, dapat diketahui rangkaian ini telah bekerja dengan baik sesuai rancangan.*

Kata Kunci— *Implementasi, Transistor, Logika Digital.*

I. PENDAHULUAN

Air merupakan sesuatu yang sangat penting di dalam kehidupan karena semua makhluk hidup di dunia ini memerlukan air. Tumbuhan Sebagian besar tersusun oleh air[1]. Meninjau pentingnya air bagi kehidupan manusia, banyak rumah menggunakan tangki penampung air yang biasanya diletakkan pada sebuah tempat yang lebih tinggi sehingga dibutuhkan pompa air untuk mengisi tangki tersebut[2]. Seiring kemajuan teknologi, maka mesin air jadi satu kebutuhan bagi masyarakat. Banyak jenis mesin air yang dibuat dan berbagai jenis ukuran yang digunakan serta ditawarkan bagi masyarakat. Namun sekarang ini, mesin air juga jadi kurang efektif karena pengguna akan repot mematikan mesin air ketika tangka sudah terisi penuh[3].

Hal yang sering menjadi masalah ketika hendak mengisi air yaitu kita tidak dapat mengetahui dengan pasti ukuran air yang sudah terisi pada tangki. Misalnya jika terdapat tangki air

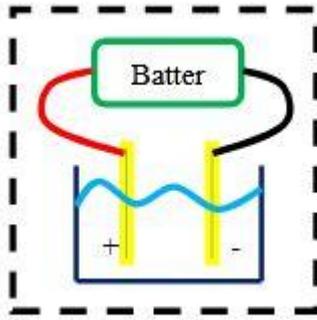
dengan ukuran 225L, namun saat pengisian berlangsung air melebihi dari 225L sehingga banyak air yang terbuang. Permasalahan ini tidak hanya menimbulkan pemborosan air tapi juga pemborosan biaya listrik yang harus digunakan untuk menyalakan pompa air. Solusi dari hal tersebut diperlukan adanya indikator pada saat proses pengisian air pada tangki.

Peringatan atau indikator saat mengisi air dengan kapasitas yang cukup ini merupakan proses penerapan pada alat, produksi, hasil produksi dan lain-lain sehingga dapat bekerja secara efektif dan efisien. Salah satu proses alat elektronik yang mampu memberi peringatan saat air terisi cukup memenuhi kapasitas juga mematikan mesin secara otomatis. Penerapan transistor sebagai indikator matinya mesin air secara otomatis ini meliputi beberapa komponen penting, yaitu: transistor BD139, rangkaian relay, dinamo, transistor dan lampu LED. Indikator ketinggian air dengan rangkaian digital ini merupakan pengendali dengan rangkaian tertutup. Untuk itu penulis menyajikan sebuah alat yang berfungsi untuk mengatur tingkat ketinggian air dengan basis rangkaian digital. Rangkaian ini memudahkan kita untuk mengetahui tingkat ketinggian air dan tidak perlu mematikan mesin air karena sudah terdapat rangkaian relay yang menjadikan fungsi penerapan tersebut bekerja secara otomatis. Penulis memberi judul “Implementasi transistor BD139 ke Mesin Air”. Proyek ini dilakukan dengan adanya pengujian transistor BD139 juga rangkaian relay pada mesin air untuk mengetahui penerapannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada implementasinya, rangkaian ini memiliki sensor sederhana yang diterapkan menggunakan prinsip dasar elektrolisis yang memanfaatkan sifat air sebagai penghantar listrik yang berfungsi seperti saklar otomatis. Sensor sederhana ini diletakkan di ketinggian tertentu, dimana apabila air telah mencapai ketinggian ini maka akan berpotensi terjadinya banjir. Sehingga apabila sensor ini telah tergenang air, maka pelat konduktor akan terhubung dan akan terjadi aliran listrik, yang selanjutnya akan menghidupkan switch relay. Sensor sederhana ini banyak dimanfaatkan untuk mendeteksi ketinggian air baik pada satu level tertentu ataupun pada beberapa level ketinggian air[4].

Selain dengan memanfaatkan dua pelat sebagai penghantar, rangkaian ini juga dapat dibuat dengan memanfaatkan sensor



Gambar-2.1 Prinsip dasar sensor air.

Proses otomatisasi mesin dikenal dengan istilah sistem kontrol atau ada juga yang menyebutnya sebagai sistem pengendalian. Maka dari itu dibuat rancangan sistem pengendali untuk saluran air[5].

Proses rangkaian ini berdasarkan referensi dari penelitian-penelitian terdahulu sebagai berikut.

1. Teori

- a. Penelitian yang dilakukan oleh M.Ryan Alfayet (2022) yang berjudul “Perancangan Sistem Pengontrolan Pengisian Air Siap Minum Berbasis Arduino” menjelaskan upaya pemenuhan air bersih yang berkualitas dan sehat perlu dilakukan pengawasan air bersih secara rutin yang bertujuan untuk mencegah penurunan kualitas dan penggunaan air yang dapat membahayakan kesehatan di Dusun Bintang Asih, Desa Rumah Sumbul, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Penguji menggunakan *software* Arduino IDE yang dikembangkan untuk membantu dalam mengontrol air salah satunya adalah dengan memanfaatkan sumber gelombang suara (ultrasonik). Metode pada penelitian menggunakan sistem perancangan dimana metode ini digunakan untuk merancang sistem pengoperasian air minum secara otomatis. Hasil yang dicapai yaitu sistem pengontrolan air minum bekerja secara sempurna dengan tegangan 12VDC, daya 5W dan arus sebesar 1A, mampu bekerja secara normal dan sensitivitas sensor mampu bekerja dengan baik pada setiap pengujian material dengan jarak rata-rata 1cm sampai 4cm dan keran air bekerja tanpa adanya sentuhan fisik secara langsung [1].
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Antonius Adi Nugroho (2007) yang berjudul “Pengendali Rangkaian Air Berbasis Rangkaian Digital” menjelaskan penerapan rangkaian digital untuk mengendalikan pompa air agar hidup atau mati, pada pengujian alat ini pengendali air dibatasi dengan nilai *set point* 3 cm, 5 cm 7 cm dan 9 cm dengan menggunakan 4 saklar yang tiap saklarnya memiliki nilai yang berbeda. Metode penelitian pada rancangan dan pengujian rangkaian digital ini menggunakan *software* Microcap 8.0 dan Orcad 9.0.
- c. Penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnain Lubis, Lungguk Adi Saputra, Haikal Nando Winata, Selly Annisa, Abdullah Muhazzir, Beni Satria dan Mery Sri Wahyuni (2019) yang berjudul “Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone” menjelaskan pengembangan dari teknologi mikrokontroler Arduino Uno yang memungkinkan pembacaan dari modul GSM. Penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk memudahkan pemilik mesin air mengontrol mesin pompa dengan kekosongan dan kepenuhan bak penampungan. Sistem kontrol mesin air dengan perangkat yang dirancang memiliki system pengawasan pintar yang dapat diakses dengan ponsel *Operating System Android* [3].
- d. Penelitian yang dilakukan oleh Octarina Nur Samijayani, Fajar Iftikar, M. Hariomurti dan Dwi Astharini (2013) yang berjudul “Implementasi Sistem Sensor Sederhana untuk Peringatan Banjir melalui SMS” menjelaskan penerapan keilmuan elektronika mengenai instrumensasi dan mikroprosesor yakni sistem sensor air yang didesain untuk mengetahui ketinggian air di sekitar sungai dan saluran air dekat perumahan. Sistem sensor ini bertujuan memberi isyarat akan adanya banjir melalui SMS, sehingga pompa air dapat segera diaktifkan untuk menyedot air agar dialirkan ke sungai. Hasil uji coba laboratorium untuk sistem sensor air dengan prinsip dasar bahwa air sebagai penghantar menggunakan dua pelat konduktor telah berhasil diimplementasikan. Uji coba sistem dengan microcontroller dan GSM Module juga telah berhasil mengirimkan SMS jika rangkaian LM339 mengindikasikan bahwa air telah mencapai ketinggian yang berpotensi terjadinya banjir [4].
- e. Penelitian yang dilakukan oleh Sely Marisa, Suhendri dan Tantri Wahyuni (2020) yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Saluran Air Berbasis Sistem Tutup Buka Otomatis Menggunakan Sistem Mikroprosesor dan Sensor Ultrasonik” menjelaskan rancangan sebuah alat untuk membuat sistem saluran air otomatis menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat pengukur jarak ketinggian air ke permukaan pada sistem saluran air. Metode yang digunakan alat ini yaitu dengan mengirimkan data dari sensor ultrasonik ke pengendali mikrokontroler (Arduino). Jika sensor ultrasonik aktif di saluran air maka arduino akan mengirimkan perintah ke motor servo lalu mengangkat palang pintu secara otomatis pada saluran air tersebut. Jika debit air mencapai batas minimum maka palang pintu tidak terbuka. Metode penelitian ini menggunakan *prototyping* yang meliputi perencanaan, analisis kebutuhan perancangan, perancangan, pengujian dan implementasi alat [5].

- f. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Roby Tarigan dan Agus Almi Nasution (2022) yang berjudul “Rancang Bangun Pengaman Kebakaran Akibat Korsleting Listrik Karena Pelelehan Kabel Berbasis Telegram” menjelaskan suatu alat yang dapat mendeteksi panas pada kabel. Sensor suhu LM 35 digunakan untuk mendeteksi panas dan mengirimnya pada sebuah mikrokontroler. Mikrokontroler membaca suhu tersebut dan memutuskan apakah kondisi normal atau bahaya. Jika suhu kabel melampaui batas normal kontroler akan memutuskan arus dan mengirim pesan sms pada teknisi atau operator listrik. Pengiriman data melalui jaringan internet dengan menggunakan ESP8266 wemos yang dikontrol oleh mikrokontroler Atmega 8. Data dikirim berupa berita chat ke salah satu server social media yaitu Telegram. Sensor dipasang dengan cara menempelkan badan sensor pada salah satu kabel badan distribusi. Induksi panas akan membuat suhu sensor naik. Sensor mengubah suhu menjadi tegangan analog dan diberikan pada masukan analog mikrokontroler. Sinyal tersebut diubah menjadi data digital dan dikalibrasi oleh mikrokontroler menjadi nilai suhu sebenarnya. Suhu terbaca kemudian dibandingkan dengan batas yang dibuat, dalam hal ini 33 derajat Celcius. Saat suhu kabel melampaui batas tersebut maka proteksi akan dilakukan dan notifikasi peringatan akan dikirim via chat Telegram ke operator listrik [6].
- g. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Saleh dan Munnik Haryanti (2017) yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay” menjelaskan penerapan sistem keamanan menggunakan rangkaian relay. Dimana sistem akan dijadikan sebagai sumber peringatan kepada pemilik rumah apabila ada seseorang yang masuk ke dalam rumah tanpa seizin pemilik rumah. Dengan sistem keamanan rumah yang menggunakan rangkaian ini, pemilik rumah akan mendapatkan peringatan dari lampu rumah dan suara alarm. Apabila sistem keamanan dihidupkan dengan cara menekan *push button* hijau, maka relay akan aktif. Kemudian jika pintu rumah terbuka sebesar 25 sampai 90 derajat, maka semua lampu rumah dan alarm akan berubah ke posisi 1 atau aktif [7].
- h. Penelitian yang dilakukan oleh Daniel Alexander Octavianus Turang (2015) yang berjudul “Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis *Mobile*” menjelaskan penghematan listrik untuk membantu efisiensi anggaran yang dikeluarkan akibat pemakaian listrik seperti lampu. Kemudian hal yang menjadi objek penelitian yaitu dimana nyala lampu dapat diatur sesuai dengan waktu yang diberikan guna untuk mengontrol tingkat pemakaian listrik yang berlebihan. Basis *mobile* menjadi salah satu cara untuk memudahkan dalam memonitor dan mengontrol hidup matinya lampu dan sistem kontrol yang dihasilkan dapat mengendalikan sebuah alat menggunakan relay dan relay dapat mengontrol output sirkuit untuk daya tahan yang lebih tinggi [8].
- i. Buku Irma Yulia Basri dan Dedy Irfan (2018) yang berjudul “Komponen Elektronika” menjelaskan mengenai beberapa komponen elektronika seperti Resistor, Kapasitor, Relay, Dioda, Transistor dan Intergrated Circuit [9].
- j. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan, Wahyudiono dan Purwantini (2020) yang berjudul “Simulasi Pengisian Air Ketel Menggunakan Rangkaian IC Gerbang Logika Dasar Sesuai di MV. Tanto Setia” menjelaskan penggunaan *integrated circuit* gerbang logika dasar dapat dioperasikan secara manual ataupun otomatis di kapal MV. Tanto Setia. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif untuk menggambarkan dan menguraikan proses pembuatan alat pengendali. Penelitian eksperimen dan pengamatan secara langsung dilakukan dalam proses pembuatan rangkaian pengendali [10].
- k. Penelitian yang dilakukan oleh Evan Agung Permana dan Bambang Suprianto (2012) yang berjudul “Dwifungsi LED (Light Emitting Diode) Sebagai Transmisi Optik Informasi Audio Satu Arah dan Penerangan Ruang” menjelaskan gelombang radio dan gelombang mikro sebagai pembawa informasi menggunakan cahaya. Sumber cahaya yang digunakan untuk pengirim informasi berasal dari bahan semikonduktor yang dapat menghasilkan berkas cahaya yaitu LED (*Light Emitting Diode*). LED yang dipasang dapat dimanfaatkan selain sebagai lampu penerangan dapat juga digunakan sebagai media pengirim informasi audio satu arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LED dapat dipakai sebagai media transmisi dalam mengirimkan informasi audio satu arah dengan jarak maksimal 10 meter [11].
- l. Penelitian yang dilakukan oleh Suparman, Eka Suhartanto dan Yahya Ibnu Shina (2022) yang berjudul “Perancangan Alat Otomatisasi Sistem Monitoring dan Kontroling Tinggi Permukaan Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Terjadinya Banjir” menjelaskan rancangan alat yang dapat memonitoring dan mengontrol ketinggian air menggunakan sensor dan mikrokontroler. Cara kerja alat ini yaitu sebagai

alat pendeteksi jarak tinggi permukaan air menggunakan sensor SRF 05 dengan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler Arduino uno untuk mengolah datanya lalu keluaran dari LCD dalam bentuk huruf dan angka, LED indikator yang menandakan ketinggian air merupakan tanda peringatan sistem ini. Sistem ini memiliki tiga level ketinggian aktivitas air, yaitu pada level 1 ditandai dengan LED berwarna hijau lalu pada level 2 ditandai dengan LED berwarna biru kemudian pada level 3 ditandai dengan LED berwarna merah, LED yang terhubung dengan buzzer akan memberikan tanda peringatan berupa *sirine* atau alarm bahwa air telah berada di level tertinggi dan Relay menjadi hidup dengan berwarna merah. Perancangan alat otomatisasi sistem monitoring dan kontroling tinggi permukaan air menggunakan sensor dan mikrokontroler telah berhasil dilakukan. Hasil kalibrasi terlihat bahwa sensor SRF 05 memiliki akurasi rata-rata alat ukur ketinggian permukaan air sebesar 99,67% dan memiliki rata-rata *error* relatif sebesar 0,33% [12].

- m. Penelitian yang dilakuakn oleh Rian Saputra, Pipin Farida Ariyani dan Noni Juliasari (2018) yang berjudul “Sistem Monitoring Stok Tangki Air Memanfaatkan Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler Arduino Mega Pada Depot Air Minum” menjelaskan rancangan suatu alat untuk melakukan monitoring ketinggian dan volume air dalam tangki secara otomatis. Alat ukur ini terdiri dari board Arduino Mega 2560 sebagai pusat pemroses data dan sensor ultrasonik HY-SRF05 untuk mengukur ketinggian air. Program aplikasi juga dirancang dengan berbasis *Desktop* dan *Android* sebagai *interface* untuk memudahkan pengguna dalam memonitoring tangki air. Aplikasi monitoring dengan penyimpanan ke *database* mempermudah pengguna untuk pengawasan level ketinggian dan volume air pada tangki penampung dalam menjaga stok air pada tangki untuk tetap tersedia. Stok air di dalam tangki akan tetap terjaga karena aplikasi dapat mengirimkan *purchase* order otomatis dengan email kepada *supplier* air jika ketersediaan air dalam tangki mulai menipis. Hal ini membuat depot tidak perlu lagi menjadwalkan waktu pemesanan ke *supplier* air [13].

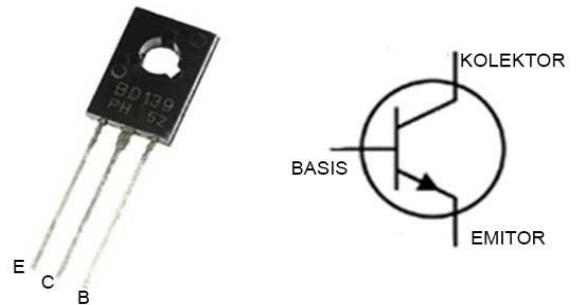
A. Transistor BD139

Transistor BD139 merupakan jenis transistor NPN, dimana aliran tegangan terjadi antara terminal kolektor dan emitor. Besar kecilnya aliran tegangan pada kedua terminal tersebut dapat dikendalikan melalui pengaturan tegangan pada terminal basis. Nilai gain atau penguatan transistor BD139 yaitu sekitar 40 sampai 160 kali. Nilai penguatan sebesar ini menjadikan transistor BD139 banyak digunakan pada sirkuit penguat audio driver. Transistor ini sering terlihat dipasangkan dengan transistor BD140 dalam rangkaian penguat ocl.

(<https://www.ruangteknisi.com/transistor-bd139-persamaan-datasheet/14/01/23>)[14].

Beban arus maksimum kolektor transistor tipe BD139 adalah sebesar 1,5A tanpa memberikan beban arus yang melebihi batas maksimum arus kolektor transistor karena akan terbakar. Sementara itu maksimum arus pada terminal basis adalah 1/10 dari arus total kolektor dengan tegangan maksimum basis adalah sebesar 5 Volt. Pemberian tegangan maksimum pada terminal basis dapat menyebabkan transistor berada dalam kondisi kerja saturasi. Artinya, transistor dapat mengalirkan arus kolektor secara penuh sebesar 1,5A. Sedangkan tegangan maksimum saat transistor saturasi adalah sebesar 80 Volt. (<https://www.ruangteknisi.com/transistor-bd139-persamaan-datasheet/14/01/23>)[14].

Perubahan kecil arus basis mengontrol perubahan besar pada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor. Prinsip dasar transistor sebagai saklar yaitu dengan memanfaatkan daerah penjuanan (saturasi) dan daerah penyumbatan (cut-off). Pada daerah penjuanan nilai resistansi penyambungan kolektor emitor secara ideal sama dengan nol atau kolektor terhubung langsung (short)[6].



Gambar -2.2 Transistor BD139

Table 2.1 keterangan transistor BD139

No.	Alat yang digunakan	Keterangan
1.	Emitor	Terhubung ke Ground.
2.	Kolektor	Aliran arus output terhubung ke beban.
3.	Basis	Mengendalikan aliran arus kolektor-emitor.

B. Relay

Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical yang terdiri dari dua bagian utama yaitu elektromagnet (coil) dan seperangkat kontak saklar[7].

Relay ini mempunyai bagian yang bernama *coil* yang biasanya mempunyai tegangan kerja DC 5V, 9V, 12V atau sebagainya kemudian juga ada relay yang mempunyai tegangan kerja AC.

Relay juga merupakan saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar akan kembali terbuka[8].

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman[9]. Pada sebuah relay mempunyai komponen yang bernama *coil*, jika komponen tersebut diberi tegangan maka arus akan mengalir pada coil dan menyebabkan kontak pada relay bekerja. Jadi prinsip kerja sederhananya *coil* relay diberi tegangan untuk menggerakkan kontak relay.



relay 1 channel

Gambar 2.3 Relay

Fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan pada peralatan Elektronika yaitu digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*), memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*), mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah dan berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubungan singkat (*Short*).

C. Dinamo

Dinamo adalah alat yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Dinamo ini nantinya akan memanfaatkan prinsip kerja elektromagnetik. Kegunaan dinamo juga sangat beragam dan dipakai untuk berbagai jenis peralatan elektronik. Misalnya saja seperti kipas angin, blender dan bor listrik.

(<https://thecityfoundry.com/dinamo/14/01/23>)[15].



Gambar 1.4 Dinamo

D. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang bersifat menghambat arus listrik. Resistor termasuk dalam komponen pasif karena komponen ini tidak membutuhkan arus listrik untuk bekerja. Fungsi resistor adalah penghambat arus listrik, pembagi tegangan, pembagi arus dan pengaman arus.

Resistor ada dua jenis, ada yang termasuk jenis karbon, ada yang dengan kabel. Keduanya memiliki tujuan yang sama, perbedaan terletak pada jumlah watt yang dapat mereka tangani tanpa terbakar. Pada sirkuit transistor kita lebih banyak bekerja dengan resistor karbon karena arus pada kebanyakan sirkuitnya cukup rendah (Stanley; 2003)[10].



Gambar 2.5 Resistor karbon

E. LED (Light Emitting Diode)

LED merupakan jenis perangkat semikonduktor yang mengeluarkan cahaya saat terkena arus listrik. LED berfungsi sebagai pemancar optik untuk mengirim informasi juga memiliki cahaya lebih terang dengan konsumsi daya yang kecil[11].



Gambar 2.6 LED

Pada rangkaian BD139 ini menggunakan LED sebagai indikator peringatan saat kapasitas air sudah memenuhi tangki, hal ini menjadi tanda bahwa mesin air akan mati secara

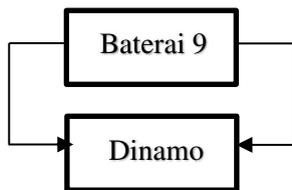
otomatis. Sebaliknya, saat LED dalam keadaan mati maka mesin air otomatis akan menyala untuk mengisi ulang karena kapasitas air berada dibawah sensor yang sudah dipasang.

III. METODOLOGI PENELITIAN

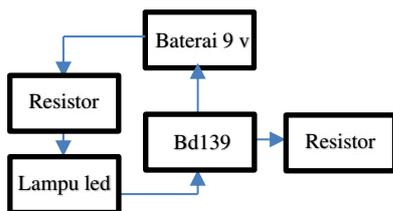
Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Dalam proses penelitian ini diperlukan miniatur sebuah rumah dengan tangki air juga rangkaian BD139 untuk menguji efesiensi penerapannya juga terdapat langkah-langkah kegiatan penelitian untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Langkah-langkah sebagai berikut.

1. Perancangan Rangkaian

Pada Langkah ini akan membuat rangkaian alat pengukur volume air dan mesin air mini. Kemudian pada proses ini juga akan dikombinasikan menggunakan relay.



Gambar 2.1 Diagram sistem rangkaian mesin air mini



Gambar 3.2 Diagram sistem rangkaian alat pengukur volume air

2. Cara kerja rangkaian dan penerapan otomatis

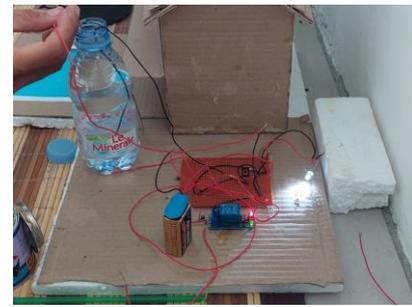
Pada rangkaian alat pengukur volume air otomatis ini menggunakan relay, hal ini bertujuan mencegah pemborosan air.

Cara kerjanya jika tangki memiliki kapasitas air yang kurang, lampu tetap mati sehingga mesin air akan menyala. Namun jika tangki air terisi penuh lampu akan menyala sehingga mesin air akan mati. Proses pada penerapan tersebut dilakukan secara otomatis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menguji Rangkaian pada Miniatur

Menguji rangkaian pada miniatur rumah melibatkan semua pengujian untuk mengetahui apakah alat yang digunakan berfungsi dengan baik atau bekerja sesuai kebutuhan.



Pada Gambar 4.1 diatas menunjukkan rangkaian gabungan atau kombinasi dari rangkaian alat pengukur volume air pada tangki dan mesin air dengan menggunakan relay.

Indikator keberhasilan alat ini adalah output berupa lampu hidup, dimana lampu akan menyala jika pada kondisi tangki air itu penuh. Daya lampu yang digunakan pada pengujian ini sebesar 3 volt. Hasil pengujian volume air tong otomatis ini menunjukkan bahwa seluruh alat yang digunakan berfungsi dengan baik.

Selain itu juga, akan dilakukan pengujian pada mesin air mini dengan daya 9 volt dan 12 volt, yang mana akan mempengaruhi kecepatan mesin air. Semakin cepat mesin air, maka daya hisap dari mesin air juga akan cepat. Hal ini terjadi karena daya yang di berikan tersebut terbagi pada beberapa rangkaian.

Rangkaian ini juga dapat digunakan untuk memonitoring dan mengontrol kapasitas air pada sungai sebagai peringatan dini terjadinya banjir[12]. Agar dapat lebih efektif rangkaian ini dapat dikombinasikan dengan mikrokontroler sebagai pusat pemroses data seperti pada penelitian yang merancang sistem monitoring stok tangki air pada depot air minum[13].

B. Hasil Implementasi di Miniatur

Hasil implementasi dari penelitian dengan menggunakan miniatur yang dibuat sebagai berikut :



Pada Gambar 4.2 diatas menunjukkan miniatur sebuah rumah jika tong air kosong maka lampu akan mati dan mesin air mini akan menyala.



Pada Gambar 4.3 diatas menunjukkan miniatur sebuah rumah jika tangki air penuh maka lampu akan menyala dan mesin air mini akan mati.

C. Analisis Pengujian

Berdasarkan hasil seluruh pengujian bahwa alat untuk mengukur volume air pada tong secara otomatis berfungsi dengan baik. Berikut parameter keberhasilan pengujian yang dilakukan.

Table 4. 1 Pengujian alat pengukur volume air

Lampu LED	Mesin air	Keterangan
Nyala	Mati	Tong penuh
Mati	Nyala	Tong kosong

Pada table 4.2 diatas menunjukkan jika lampu led menyala maka mesin air itu akan mati karena tangki air penuh, kemudian jika lampu led mati maka mesin air akan menyala karena tangki air sedang kosong.

Table 4. 2 Pengujian Mesin air mini

Daya	Keterangan
9 volt	Daya hisap lambat
12 volt	Daya hisap cepat

Pada table 4.2 diatas menjelaskan jika daya yang diberikan kepada mesin air mini sebesar 9 volt maka daya hisap mesin air mini akan lambat, dan jika daya yang di berikan sebesar 12 volt maka daya hisap mesin air mini akan cepat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

- Rangkaian ini dapat digunakan untuk mengukur volume air dimanapun, baik itu di sungai, laut, tong air, dan sebagainya dikarenakan ini hanya menggunakan titik terendah dan titik tertinggi untuk mengetahui batas volume air tersebut.
- Relay berfungsi sebagai saklar otomatis mematikan maupun menyalakan lampu dan mesin air.

- Pada rangkaian BD139 terdapat fungsi rangkaian sensor yang jika air sudah memenuhi kapasitas tertentu maka akan ada peringatan lampu LED akan hidup.
- Pada pengujian ini sistem kerja rangkaian belum efisien dikarenakan masih adanya sensitivitas pada rangkaian sensor yang menyebabkan mesin air akan mudah menyala dan boros terhadap listrik.

B. Saran

Pada rangkaian ini terdapat sensitivitas yang menyebabkan mesin (dinamo) akan mudah hidup saat kapasitas air pada tangki mulai berkurang sedikit, sehingga disarankan menggunakan mikro *controller* untuk lebih efisien. Karena dapat menghemat listrik dan waktu.

REFERENSI

[1] Alfayet Ryan, “Perancangan Sistem Pengontrolan Pengisian Air Siap Minum Berbasis Arduino (Studi Kasus Bintang Asih),” Sumatera Utara, Apr. 2022.

[2] Nugroho Adi Antonius, “Pengendalian Ketinggian Air Berbasis Rangkaian Digital,” Yogyakarta, Nov. 2007.

[3] Z. Lubis *et al.*, “Kontrol Mesin Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone,” Online, Medan, May 2019.

[4] Samijayani Octarina, Iftikar Fadzar, Hariomurti, and Astaharini Dwi, “Implementasi Sistem Sensor Sederhana untuk Peringatan Banjir melalui SMS,” Jakarta, Mar. 2013.

[5] Marisa Sely, Suhendri, and Wahyuni Tantri, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Air Berbasis Sistem Tutup Buka Otomatis Menggunakan Mikroprosesor dan Sensor Ultrasonic,” Bandung, Aug. 2020.

[6] M. Roby, A. A. Nst, M. R. Tarigan, and A. A. Nasution, “Rancang Bangun Pengaman Kebakaran Akibat Korsleting Listrik Karena Pelelehan Kabel Berbasis Telegram,” Medan, Jun. 2022.

[7] Saleh Muhammad and Haryanti Munnik, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay,” *Ranc. Bangun Sist. Keamanan Rumah Menggunakan Relay*, May 2017.

[8] Turang Daniel, “Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile,” *Pengemb. Sist. Relay Pengendali. dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbas. Mob.*, Nov. 2015.

[9] I. Yulia Basri Dedy Irfan, *Kmponen Elektronika*, 978th-602nd-6277th-88th-6th ed. Padang: SUKABINA Press, 2018.

[10] Kurniawan, Wahyuniyono, and Purwantini, “Simulasi Pengisian Air Ketel Menggunakan Rangkaian IC Gerbang Logika Dasar Sesuai di MV. Tanto Setia,” *Din. Bahari*, vol. 1, no. 1, pp. 61–70, May 2020, doi: 10.46484/db.v1i1.177.

[11] Permana Agung Evan and Suprianto Bambang, “Dwifungsi LED (Light Emitting Diode) Sebagai

- Transmisi Optik Informasi Audio Satu Arah Dan Penerangan Ruang,” Surabaya, 2012.
- [12] Suparman, Suhartanto, Shina Eka Ibnu, and Yahya, “Perancangan Alat Otomatisasi Sistem Monitoring Dan Kontroling Tinggi Permukaan Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Terjadinya Banjir,” *Peranc. Alat Otomatisasi Sist. Monit. dan Kontroling Tinggi Permukaan Air Sungai Sebagai Peringatan Dini Terjadinya Banjir*, vol. 15, no. 1, pp. 87–95, Jun. 2022, doi: 10.34151/jurtek.v15i1.3730.
- [13] Saputra Rian, Ariyani Farida Pipin, and Juliasari Noni, “Sistem Monitoring Stok Tangki Air Memanfaatkan Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Arduino Mega Pada Depot Air Minum,” Jakarta Selatan, 2018.
- [14] Y. Juliansyah, “Transistor BD139 : Persamaan dan Datasheet Lengkapnya.” <https://www.ruangteknisi.com/transistor-bd139-persamaan-datasheet/> (accessed Jan. 14, 2023).
- [15] R. Abadi, “Dinamo : Pengertian, Fungsi, Komponen, Jenis, Prinsip Kerja,” Dec. . <https://thecityfoundry.com/dinamo/> (accessed Jan. 14, 2023).