Jurnal Ilmiah Teknik Elektro
Vol. 02, No.1, Hal 01-04, Mei 2021
e-ISSN 2746-1750

Perancangan Rangkaian Otomatis Pada Tandon Air Rumah Tangga Berbasis Sakelar Elektronik

Dwi Feriyanto[1], Ancolo[2], Feriyansah[3], Sahrul Gunawan[4], Rika Rahmawati[5]
[1,2,3,4,5] Program Studi DIII Teknik Elekttronika, Universitas Aisyah Pringsewu
Jl. Ahmad Yani No 1A Tambah Rejo, Pringsewu, Lampung 35372
E-mail: feriyantodwi@gmail.com

Abstrak

Life in modern times has made human tastes and lifestyles undergo very significant changes. Humans expect that activities can be carried out automatically. However, most human activities cannot be done automatically. The purpose of this design is to make an electronic switch-based tool to control the use of a water pump, so that the water storage reservoir is not overloaded (flood). The method is done by making a block diagram of the design and design of the tools that are made. The expected result is the creation of an automatic water pump controller, so that it does not cause flooding and is able to save electricity consumption.

Keywords: Automatic Circuit, Electronic Switch, Household Water Reservoir.

1. Pendahuluan

Kehidupan manusia tidak lepas dari peralatan elektronik. Berbagai aktifitas manusia yang tadinya sulit atau tidak mungkin dilakukan, kini menjadi mudah oleh adanya perangkat elektronik (Feriyanto, Dwi., dkk., 2021). Kehidupan manusia di era millennial membuat selera dan gaya hidup manusia mengalami perubahan yang sangat signifikan. Hal tersebut dapat diamati dari mulai munculnya alat-alat otomatisasi yang membantu aktifitas manusia sehari-hari.

Aktifitas manusia saat ini sangat padat dan menyita waktu lebih, sehingga manusia dapat kualahan dalam beraktifitas. Alat-alat otomatis pun mulai bermunculan untuk meringankan aktifitas manusia. Alat tersebut di pasarkan dengan harga yang relative terjangkau dan efisien.

Namun pada zaman sekarang ini pompa air menjadi kurang efektif dikarenakan pemakai pompa air akan menjadi repot mematikan pompa airnya karena penampungan air sudah penuh (Lubis, Z., dkk, 2019). Hal ini merupakan suatu masalah untuk sebuah sistem pengontrolan pompa air. Oleh sebab itu, perlu dibuat suatu alat yang dapat membantu manusia dalam mengendalikan pompa air.

Alat yang efisien dan praktis dapat diwujudkan menggunakan komponen elektronika. Salah satu alat yang dibuat menggunakan komponen elektronika yaitu sakelar elektronik. Sakelar elektronik dapat digunakan sebagai pengatur level air pada penampungan air rumah tangga. Ketika air di tandon penuh manusia lupa untuk mematikan pompa air tersebut sehingga air di tandon keluar dari tempat penampungan (Susilo, Joko., 2015).

2. Tinjauan Pustaka

2.1Sakelar Elektronik

Sakelar elektronik (*electronic switch*) adalah alat pemutus dan penyambung arus listrik yang terdiri dari 2 komponen dasar, yaitu resistor dan transistor. Rangkaian sakelar elektronik banyak dibutuhkan dalam peralatan elektronik, karena dengan sakelar elektronik, proses pemutusan dan penyambungan arus berlangsung cepat.
Transistor yang bekerja sebagai sakelar akan bertukar kondisi, yaitu kondisi menyumbat (*switch off*), dan kondisi jenuh (*switch on*). Transistor yang dalam kondisi menyumbat adalah seperti sakelar dalam kondisi terbuka, dengan ketentuan kuat arus IC = 0, tegangan VCE = VCC, tegangan beban VE = 0. Sedangkan transistor yang dalam kondisi jenuh adalah seperti sakelar dalam kondisi tertutup, dengan ketentuan kuat arus IC = maksimal, tegangan VCE = 0, tegangan beban VE mendekati harga VCC.

2.2 Resistor

Resistor merupakan komponen dasar elektronika yang berfungsi untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Satuan dari resistor adalah ohm (Ω). Resistor dibagi menjadi dua macam yaitu resistor tetap dan resistor tidak tetap.

2.3 Kapasitor

Kapasitor merupakan alat penyimpan muatan listrik yang dibentuk dari dua permukaan plat yang berhubungan, tetapi dipisahkan oleh suatu penyekat (dielektrik) dengan satuan Farad. Kapasitor dibagi menjadi dua, yaitu kapasitor tetap dan kapasitor variabel. Kapasitor tetap terdiri atas kapasitor mika, keramik, polyester, film, mylar, yang dikelompokkan pada kapasitor non polar

2.4 Dioda

Dioda merupakan bahan semi konduktor yang mempunyai tipe P dan tipe N yang dipertemukan. Daerah tipe P disebut Anoda (A) dan daerah tipe N disebut Katoda (K). Dioda akan menghantar bila diberi tegangan maju 0.7 V untuk silikon dan 0.3 V untuk germanium.

2.5 Transistor

Transistor merupakan komponen elektronika yang terdiri dari tiga kaki atau terminal yaitu Colektor (C), Basis (B), dan Emitor (E). Transistor terdiri atas Transistor PNP dan NPN.

Transformator

Transformator merupakan alat yang berbentuk gulungan kawat atau kumparan yang fungsinya untuk memindahkan tenaga listrik. Pada bidang elektronika transformator digunakan sebagai catu daya DC.

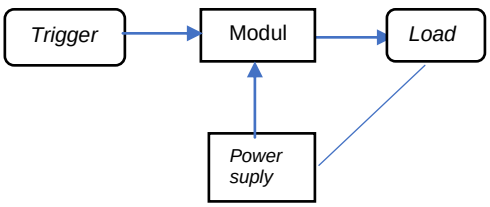
2.6 Relay

Relay merupakan suatu alat yang digunakan untuk memutus dan menyambung suatu rangkaian. Relay dibedakan menjadi dua yaitu relay untuk arus bolak-balik (AC) dan relay untuk arus searah (DC). Relay arus bolak-balik diaktifkan dengan arus bolak-balik, sedangkan relay arus searah diaktifkan dengan arus searah. Relay arus searah dipakai dalam sirkuit elektronik, sedangkan relay arus bolak-balik umumnya digunakan langsung dan terhubung dengan sumber tegangan bolak-balik. Relay terdiri atas inti besi yang ditarik oleh medan magnet yang ditimbulkan oleh tegangan listrik yang masuk kedalam kumparan relay. Pada umumnya, impedansi kumparan relay mulai dari 280 Ω sampai 2200 Ω.

3. Metodologi

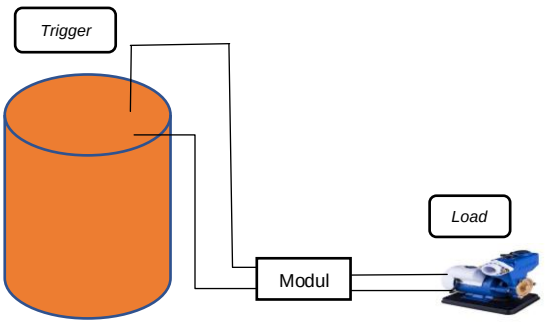
3.1 Diagram Blok Perancangan

Dalam perancangan sakelar elektronik (*electronic switch*) ini, menggunakan beberapa komponen elektronik yang relatif ekonomis dan dijual secara komersial dipasaran. Secara garis besar, diagram blok perancangan sakelar elektronik (*electronic switch*) ini, sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Blok Perancangan

Desain Alat

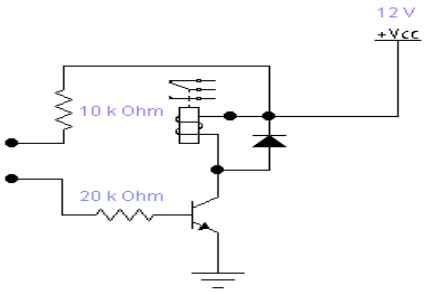


Gambar 2. Desain Alat

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Switching (penyambungan)

Pada bagian ini, akan dianalisa proses penyambungan (*switching*) yang dikendalikan oleh transistor dan relay, dengan masukan (*input*) yang berasal dari *trigger.* Rangkaian *switching* ini menggunakan transistor NPN dengan tipe BC 108, dengan skema rangkaian sebagai berikut:



Gambar 3. Skema rangkaian *switching*

Jantung dari rangkaian ini yaitu penggunaan transistor BC 108 sebagai sakelar elektronik yang mengendalikan relay. Transistor yang bekerja sebagai sakelar akan bertukar kondisi, yaitu pada kondisi menyumbat dan kondisi jenuh

4.2 Trigger

Trigger yang digunakan berupa kawat tembaga yang dipasang pada bagian atas tandon penampungan air dan dihubungkan dengan modul sakelar elektronik (gambar 2).

4.3 Modul

Bagian *switching* ini hanya terdapat empat komponen elektronik yaitu resisor, dioda, transistor, dan relay, dan berfungsi sebagai pemutus dan penyambung arus listrik yang

dikendalikan oleh bagian *trigger*. Pada bagian inilah sakelar elektronik bekerja sesuai dengan fungsinya. Arus yang diputuskan dapat berupa arus bolak-balik dan arus searah.

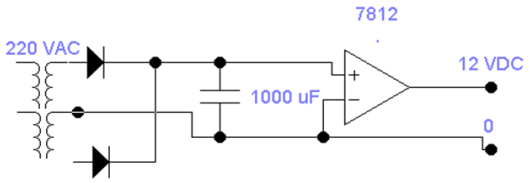
4.4 Load (Beban)

Beban yang digunakan yaitu pompa air dengan spesifikasi sebagai berikut:

Model Number : PS-116 BIT
Unit : 1pc
Output (W) : 125
Input (kW) : 0.3
Total Head Max. (m) : 33
Capacity (L/min) : 24/10
Pipe Length (m) : 9
Head (m) : 9/22
Technical Data Sheet (TDS) : TDS Model S01397 3605

4.5 Power Suply (Catu daya)

Perancangan alat elektronik ini, memerlukan tegangan arus searah 12 VDC. Adapun skema rangkaian *power suply* sebagai berikut:



Gambar 4. Skema Power Suply

4.6 Sistem Kerja Rangkaian

Modul sakelar elektronik sesuai dengan diagram blok perancangan memiliki sistem kerja sebagai berikut: Modul sakelar elektronik dicatu oleh tegangan DC dari *power suply* dengan tegangan 12 VDC. Catu daya tersebut di regulasi oleh IC 7812 untuk mendapatkan tegangan 12 VDC secara konstan. Dengan demikian, tegangan yang dihasilkan *power suply* akan tetap pada level 12 VDC sehingga aman digunakan pada modul sakelar elektronik**.**
Modul sakelar elektronik dipicu/di *trigger* oleh 2 potongan kawat tembaga yang masing masing potongan dihubungkan ke modul dengan media kabel untuk mengaktifkan transistor. Transistor berperan sebagai jantung utama dari modul. Apabila transistor rusak, maka modul tidak dapat berfungsi.

Trigger tegangan pada terminal basis transistor diseri dengan resistor untuk mengatur arus listrik yang masuk pada terminal basis transistor. Arus listrik tersebut menyebabkan transistor aktif, sehingga transistor berada pada kondisi aktif. Dengan demikian, arus listrik dapat mengalir dari emitor ke kolektor yang terhubung dengan relay, sehingga relay dapat berfungsi.

Relay berfungsi sebagai mekanik penghubung antara sakelar elektronik dengan beban yang digunakan. Relay akan aktif apabila menerima arus dari transistor. Relay yang aktif, konfigurasi nya yaitu common terhubung dengan NO, sedangkan relay non aktif, *common* terhubung dengan NC. Konfigurasi relay tersebut, terkoneksi dengan sumber tegangan bolak-balik (AC) dan terhubung juga dengan beban. Beban yang digunakan dapat berupa pompa air 1 fasa.

Cara kerja modul sebagai berikut, apabila level air berada pada ambang batas atas, maka air akan menempel pada 2 potongan kawat tembaga. Pada saat tersebut, arus akan mengalir ke transistor sehingga modul akan aktif. Saat aktif tersebut, modul akan bertukar posisi dari posisi awal (*Common to NC)* ke (*Common to NO*). Pertukaran posisi tersebut dimanfaatkan untuk melakukan pemutusan rangkaian pompa air dengan catu daya nya, sehingga level air tidak melebihi tandon yang menyebabkan air meluap.

5. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan pembuatan alat rangkaian otomatis pada tandon air rumah tangga berbasis sakelar elektronik didapatkan kesimpulan antara lain:

1. Sakelar elektronik dapat dimanfaatkan untuk membuat rangkaian pemutus dan penyambung aliran listrik secara otomatis.
2. Biaya yang digunakan untuk pembuatan rangkaian otomatis pada tandon air rumah tangga berbasis sakelar elektronik relatif ringan.
3. Mampu menghemat pemakaian energi listrik karena ketika tandon air penuh, secara otomatis, aliran listrik akan terputus.
4. Alat ini terbatas hanya pada level atas saja, karena berfungsi untuk memutuskan aliran listrik, pada saat air memenuhi tandon.

Daftar Pustaka

Feriyanto, Dwi., Ancolo, Afrida, Yenni., et.all. (2021). Perancangan dan Pemanfaatan Sakelar Elektronik (*Electronic Switch*) *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, Volume 3 Issue 1. Retrieved from: http://jti.aisyahuniversity.ac.id

Harper, Charles A. (1977) Handbook of Components for Electronics, mcGRAW-HILL book company, New York

Lubis, Z., Saputra, L. A., Winata, H. N., et all. (2019) Kontrol mesin air otomatis berbasis arduino dengan smartphone. Buletin Utama Teknik Vol. 14, No. 3, Mei. *Retrieved*from: https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/download/1265/973

Millman Jacob. (1993) Mikro Elektronik jilid 1&2, Penerbit: Erlangga, Jakarta.

Susilo, Joko. (2015) Aplikasi On/Off Pompa Air Otomatis Berbasis Sensor Ultrasonik. *Retrieved* from: https://lppm.atmaluhur.ac.id/wpcontent/uploads/2015/12/Jurnal_1111500103_Joko-Susilo.pdf

Sutrisno. (1987) Elektronika, Penerbit: ITB, Bandung.

Von Robert Arnolt, (1987) Elektronika, Penerbit: PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Wasito S. (1992) Data Sheet Book I , Penerbit: PT.Elex Media Komputindo, Jakarta.

Wasito S. (1984) Vademikum Elektronik, Penerbit: PT. Gramedia, Jakarta.

Wasito S, (1977) Sirkit Arus Searah, Penerbit: Karya Utama, Jakarta.

Zamidra, Efvy. (2003) Rangkaian Lampu Elektronik, Penerbit: Indah Surabaya.