

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PENGENDALI KRAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR INFRA MERAH SEBAGAI PENDETEKSI OBJEK

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-Syarat
Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik**

Oleh :

PASKA SIMANJUNTAK

07.812.0023



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2011

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)5/9/23

RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PENGENDALI KРАН AIR OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR INFRA MERAH SEBAGAI PENDETEKSI OBJEK

TUGAS AKHIR


Oleh:

PASKA SIMANJUNTAK


07 812 0023

Disetujui Pembimbing :

Pembimbing I,


20/05/2011
(Suprianto, ST MT)

Pembimbing II,


18/05/11
(Ir.H Usman Harahap)

Mengetahui :

Dekan,



(Ir.Hj.Haniza, MT)

Ka. Program Studi,



(Ir. Yance Syarif)

Tanggal lulus : 23 APRIL 2011

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)5/9/23

ABSTRAK

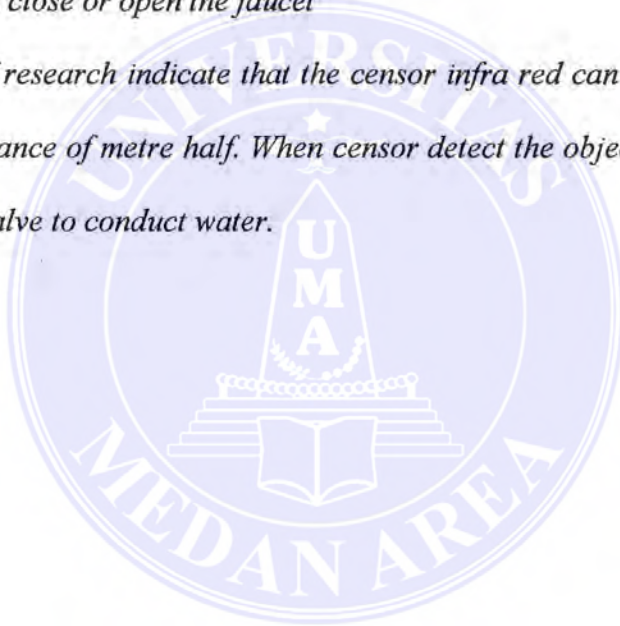
Sistem kran air ini digerakkan secara manual oleh manusia dengan cara memutar atau menggerakkan keran ke atas atau ke bawah. Namun sistem keran secara manual ini memiliki kelemahan yaitu keran yang mudah rusak dan pemborosan air dikarenakan kelalaian menutup kran. Dengan memanfaatkan sensor infra merah sebagai pendeteksi objek dan mengirimkan sinyal tersebut ke relay. Relay ini akan memberi instruksi kepada aktuator untuk melakukan proses menutup atau membuka kran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor infra merah dapat mendeteksi objek dalam jarak maksimum setengah meter. Ketika sensor mendeteksi objek maka solenoid valve membuka katub untuk mengalirkan air.

ABSTRACT

Faucet system irrigate this moved in manual by human being by turning around or moving faucet to for or downwards. But faucet system in this manual own the weakness that is easy faucet destroy and extravagance irrigate because of negligence close the faucet. By exploiting censor infra red as pendeteksi object and deliver the the sinyal to relay. This Relay will give the instruction to aktuator to do the process close or open the faucet

Result of research indicate that the censor infra red can detect the object in maximum distance of metre half. When censor detect the object hence solenoid valve open the valve to conduct water.



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Maksud dan Tujuan Meneliti.....	2
I.3. Batasan Masalah	2
I.4. Metoda Rancang Alat	3
I.5. Sistematika Pembahasan.....	3
BAB II TEORI	5
II.1. Pengertian Kran Air Otomatis.....	5
II.2. Pengenalan Tranduser	5
II.2.1. Sensor Infra Merah.....	7
II.2.2. Cara Kerja Infrared Sensor.....	8
II.2.3. Aplikasi	8
II.2.4. Keuntungan Sensor Infra Merah	9

II.2.5. Jenis-jenis Sensor Infra Merah.....	9
II.3. Relay	11
II.3.1. Prinsip Kerja Relay.....	12
II.3.2. Jenis Relay	13
II.4. Aktuator (Penggerak).....	15
II.4.1. Motor DC (<i>Gear Box</i>).....	15
II.4.1.1. Prinsip Kerja Motor DC	16
II.4.1.2. Jenis Motor DC.....	18
II.5. Catu Daya.....	20
II.6. Kran Air	20
II.7. Tandon Penampung Air.....	21
II.8. Komponen Pendukung.....	21
II.8.1. Resistor	22
II.8.2. Penyaring Kapasitor.....	23
II.8.3. Penyearah.....	23
II.8.4. IC Catu Daya.....	24
BAB III RANCANG BUAT ALAT.....	26
III.1.Konfigurasi Sistem.....	26
III.2.Perencanaan dan Rancang Perangkat Keras	26
III.2.1.Rancang Sistem Sensor Infra Merah.....	27
III.2.2.Rancang Sistem Mekanik Aktuator	29
III.2.3.Rancang Tandon Penampung	30
III.3.Perencanaan dan Rancang Perangkat Elektrik.....	31

III.3.1. Rancang Sistem Elektrik Sensor Infra Merah.....	31
III.3.2. Rancang Sistem Secara Keseluruhan.....	32
BAB IV PENGUJIAN, ANALISIS DAN PEMBAHASAN	34
IV.1. Umum	34
IV.2. Pengujian Deteksi Sensor Infra Merah	34
IV.3. Pengujian Aktuator	35
IV.4. Pengujian Kran Secara Manual.....	37
IV.5. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	37
IV.5.1. Hasil Pengujian	39
IV.5.2. Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
V.1. Kesimpulan	42
V.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pada saat ini kebutuhan manusia akan air bersih untuk aktifitas sehari-hari sangat besar. Aktifitas sehari-hari manusia yang membutuhkan air bersih antara lain : minum, mandi, memasak, mencuci, dan lain-lain. Tidak hanya itu, namun untuk beribadahpun memerlukan air yang bersih guna mensucikan diri atau berwudhu bagi penganut agama islam. Namun dalam menggunakan kran air sering kali kita mengalami kelalaian menutup kran, sehingga mengakibatkan pemborosan air, konon lagi kran manual mudah rusak jika sering diputar-putar, apalagi kalau yang memutar orang yang kurang bijak. Oleh karena itu untuk mempermudah dan mempercepat proses serta menghemat air bersih dibutuhkan suatu pengalir air atau kran yang dapat memenuhi syarat-syarat tersebut di atas.

Dengan memanfaatkan teknologi, dirancang kran air otomatis dengan sensor infra merah untuk dapat mengalirkan air bersih secara hemat dan efisien untuk keperluan sehari-hari, dimana kran berupa valve atau solenoid akan terbuka atau tertutup otomatis mengikuti aktif atau tidaknya relay sesuai input dari sensor yang mendeteksi objek.

Melihat kegunaannya yang bermanfaat dan efisien dalam penggunaan air bersih maka sebagai topik penelitian tugas akhir ini dipilih judul “Rancang Bangun Alat Sistem Pengendali Kran Air Otomatis Menggunakan Sensor Infra Merah Sebagai Pendeteksi Objek”.

I.2. Maksud dan Tujuan Meneliti

Maksud tugas akhir ini adalah untuk rancang sistem pengendali kran air otomatis, dimana sistemnya terdiri perangkat input yaitu sensor yang berperan sebagai pendeteksi objek dan output yaitu relay dan motor *DC* gear box yang akan menggerakkan katup kran. Adapun tujuan penulisan tugas akhir meliputi tujuan umum dan khusus, yaitu :

1. Tujuan umum :
 1. Sebagai syarat kelulusan bagi mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Medan Area.
 2. Dengan adanya tugas penyusunan skripsi diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada mahasiswa agar dapat berpikir secara logis dan ilmiah dalam menguraikan dan membahas suatu permasalahan serta dapat menuangkannya secara sistematis dan terstruktur.
2. Tujuan Khusus :
 1. Mempermudah seseorang dalam menggunakan kran air secara otomatis dan praktis.
 2. Menghemat waktu dan mengurangi kekhawatiran jika ada seseorang yang lalai menutup kran.
 3. Menghemat penggunaan air.
 4. Mengurangi pemborosan air.
 5. Mengurangi volume kerusakan kran akibat sipemakai yang kurang bijak.
 6. Terciptanya kran air yang efektif dan efisien.

I.3. Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Besar debit air yang keluar melalui valve tidak diatur.
2. Pengujian sensor infra merah hanya melihat perubahan tegangan terhadap adanya objek dan gerakan.
3. Jarak alat ini bekerja kurang lebih setengah meter dari objek deteksi.

I.4. Metoda Rancang Alat

Dalam pengerjaan tugas akhir ini diperlukan suatu metode untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk itu peneliti rancangan suatu langkah-langkah yang dapat memaksimalkan dalam pengerjaan tugas akhir ini, langkah-langkah tersebut adalah :

1. Studi literatur, mempelajari prinsip kerja dan karakteristik masing-masing komponen yang terlibat dalam perancangan alat ini.
2. Perencanaan dan pembuatan peralatan yang dibutuhkan mulai dari catu daya, sistem pendukung sensor, dan sistem aktuatornya (penggerak kran).
3. Pengujian dan menganalisa serta mengintegrasikan fungsi masing-masing seluruh sistem.
4. Menyimpulkan hasil yang didapat dan memberikan saran untuk lebih mengoptimalkan sistem kedepannya.

I.5. Sistematika Pembahasan

Untuk mempermudah dalam penyelesaian tugas akhir ini, maka penulis membuat urutan pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metoda perancangan alat, dan sistematika pembahasan.

BAB II TEORI PENUNJANG

Dalam bab ini saya menuliskan beberapa teori dasar yang diperlukan dalam penyelesaian pembuatan sistem rangkaian “pengendali kran air otomatis”.

BAB III RANCANG BUAT ALAT

Dalam bab ini membahas tentang rancang buat alat berupa sistem sensor infra merah, sistem mekanik kran air, dan sistem pendukung aktuatornya, dimana mencakup blok diagram rangkaian dan penjelasan cara kerja dari sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini merupakan bagian pengujian alat serta menganalisa akurasi dari sistem yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan tugas akhir yang diambil berdasarkan data yang ada, juga berisi tentang saran serta petunjuk untuk pengembangan serta penyempurnaan alat.



BAB II

TEORI

II.1. Pengertian Kran Air Otomatis

Kran air otomatis adalah sebuah kran yang tersusun dari dua buah sistem, yaitu sistem mekanik dan elektronik atau sering juga disebut sistem mekatronika, dimana dua buah sistem ini dikombinasikan sehingga menyajikan satu fungsi dan tujuan yaitu untuk mengendalikan mekanik katup kran secara otomatis. Namun sistem ini dikatakan otomatis karena sistem kerja buka dan tutup katup krannya tidak dilakukan oleh sipemakai (manusia) lagi, tetapi begitu objek dideteksi oleh perangkat sensor maka dengan sendirinya katup kran akan membuka dan menutup secara otomatis.

II.2. Pengenalan Tranduser

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Sensor merupakan komponen utama dari suatu tranduser, sedangkan tranduse merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut mempunyai keluaran sesuai yang kita inginkan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya.

“Sensor” kata-kata dan “tranduser” keduanya banyak digunakan dalam deskripsi sistem pengukuran. Yang pertama populer di Amerika Serikat sedangkan yang kedua telah digunakan di Eropa selama bertahun-tahun. “Sensor” kata ini berasal dari seluruh makna untuk “melihat” dan tranduser adalah dari

makna “transduser” untuk memimpin scross. Sebuah kamus defenisi sensor adalah alat yang mendeteksi perubahan dalam stimulus fisik dan mengubahnya menjadi sinyal yang dapat di ukur atau direkam, sebuah defenisi yang sesuai dari tranduser adalah sebuah perangkat yang mentransfer daya dari satu sistem untuk sistem yang lain yang sama atau dalam bentuk yang berbeda.

Perbedaan yang masuk akal adalah dengan menggunakan “sensor” untuk elemen sensing itu sendiri dan “tranduser” untuk sensing ditambah sirkuit yang terkait. Semua tranduser sehingga akan berisi sensor dan sebagian besar (walaupun tidak sama) sensor juga akan tranduser.

Dalam kasus umum, sensor adalah rakitan lengkap yang diperlukan untuk mendeteksi dan mengkomunikasikan peristiwa tertentu, sedangkan tranduser adalah unsur dalam yang perakitan yang hanya menyelesaikan deteksi acara. Pada resiko terlalu abstrak, tranduser mengubah sebuah input untuk output yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai misi penginderaan.

Sebagai contoh, sebuah sensor tekanan mungkin menggunakan diafragma dan atau starin gage untuk “mendeteksi” perbedaan tekanan di diafragma, tapi dia sensor tambahan yang lengkap akan terdiri dari elemen layar dan elektronik yang dibutuhkan untuk energi dan kondisi output dari tranduser mendeteksi, serta unsur-unsur yng dibutuhkan untuk rumah dan drive fitur tampilan.

Kompas adalah sensor sederhana dari utara magnetik, dimana unsur magnet di kompas adalah tranduser atau “detektor utara” dan jarum, perumahan dan kompas wajah terdiri dari sisa dari “sensor utara”. Dalam kasus khusus, sensor dan tranduser yang bisa sama adalah sebagai contoh, sebuah elemen pegas

bi-logam dapat baik mendeteksi perubahan suhu, dan juga mungkin seluruh sensor jika pointer melekat pada musim semi bi-metalic.

II.2.1. Sensor Infra Merah

Sebuah sensor infra merah adalah sebuah alat elektronik yang mengukur infra merah (IR) cahaya memancar dari benda-benda di bidang pandangnya. Pernyataan lain juga menyebutkan sensor infra merah adalah perangkat elektronik yang memancarkan dan / atau mendeteksi radiasi infra merah untuk arti beberapa aspek sekitarnya. Sensor infra merah dapat mengukur panas suatu benda, serta mendeteksi gerakan. Banyak dari jenis sensor hanya mengukur radiasi infra merah, dari pada memancarkan itu, dan dengan demikian dikenal sebagai infra merah passive (PIR) sensor.

Semua benda memancarkan beberapa bentuk radiasi termal, biasanya dalam spektrum infra merah. Radiasi ini tidak terlihat oleh mata kita, tetapi dapat dideteksi oleh sebuah sensor infra merah yang menerima dan menafsirkannya. Dalam sebuah sensor infra merah khas seperti detektor gerakan, radiasi masuk depan dan mencapai sensor itu sendiri di tengah perangkat. Bagian ini dapat terdiri dari lebih dari satu sensor individu, masing-masing yang dibuat dari bahan pielektrik, baik alami atau buatan. Ini adalah bahan yang menghasilkan tegangan listrik ketika di panaskan atau didinginkan.

Selain pernyataan di atas bahwa infra merah adalah sebuah alat yang mampu memancarkan dan / atau menerima gelombang infra merah dalam bentuk panas. Gelombang infra merah adalah jenis gelombang elektromagnetik bahwa semua benda memancarkan akibat limbah termal. Sementara sebagian besar

sensor infra merah mengirim dan menerima gelombang infra merah yang dikenal sebagai sensor infra merah passive, dan biasanya ditemukan dalam bentuk detektor gerakan.

II.2.2. Cara Kerja Infrared Sensor

Meskipun sensor infra merah dapat dirancang dalam berbagai cara untuk melakukan fungsi yang berbeda, semua sensor infra merah tergantung pada bahan piroelektrik, baik alami atau buatan. Bahan piroelektrik adalah jenis bahan yang menghasilkan tegangan listrik setiap kali dipanaskan atau didinginkan. Sensor inframerah sebagian besar dilapisi dengan baik cermin parabolik atau lensa Fresnel untuk mengambil infra merah dari seluruh ruangan atau area. Sebagai gelombang infra merah mencapai sensor dari daerah yang berbeda dan dapat digunakan untuk memicu alarm atau mengaktifkan jenis lain dari sistem.

II.2.3. Aplikasi

Sensor inframerah dapat digunakan dalam beberapa aplikasi tetapi biasanya melibatkan mengukur jarak, mendeteksi gerakan, atau mentransfer data. Jenis yang paling umum dari sensor infra merah ditemukan di televisi dan detektor gerakan, dengan televisi yang diaktifkan oleh detektor gerak inframerah jauh dan sedang, alami, diaktifkan oleh gerakan. Sensor infra merah juga digunakan dalam pencari panas missles untuk mendeteksi target mereka. Dalam kasus detektor gerakan, sebuah sensor infra merah dapat dikalibrasi untuk hanya memicu alarm bila objek yang beratnya di atas jumlah tertentu, biasanya empat

puluh atau delapan puluh pound. Ini dikenal sebagai “desensitization” dan digunakan untuk mencegah alarm palsu karena hewan peliharaan kecil, kilatan cahaya, atau perubahan suhu alarm.

II.2.4. Keuntungan Sensor Infra Merah

Sensor infra merah adalah menguntungkan karena mereka beroperasi dengan menggunakan jenis gelombang elektromagnetik yang tidak terlihat mata manusia, tidak berbahaya bagi pengguna, dan secara alami yang dipancarkan oleh semua objek. Sensor inframerah adalah relatif murah dan memberikan metode paling efisien mendeteksi objek, terutama saat mereka sedang bergerak. Sensor infra merah adalah sederhana dalam desain dan memberikan metode yang dapat diandalkan deteksi. Selain itu, sensor infra merah yang kecil dan dapat diinstal ke dalam hampir semua perangkat elektronik. Sebuah contoh dari inframerah jauh, meskipun mereka umumnya hanya siaran gelombang inframerah tanpa menerima mereka.

II.2.5. Jenis-jenis Sensor Infra Merah

Ada beberapa jenis sensor infra merah yang umum diketahui, yaitu :

1. PIR (Passive Infra Merah)

Sebuah alat elektronik yang mengukur inframerah (IR) cahaya memancar dari benda-benda di bidang pandangnya. Sensor PIR sering digunakan dalam pembangunan PIR berbasis detector gerakan. Gerak semu terdeteksi jika sebuah sumber infra merah dengan satu suhu yang lain, seperti dinding.

Semua objek di atas nol mutlak memancarkan energi dan mengacu pada apa yang dikenal sebagai radiasi benda hitam. Hal ini biasanya inframerah radiasi yang terlihat oleh mata manusia tetapi dapat dideteksi oleh perangkat elektronik yang di desain untuk tujuan semacam itu. Istilah yang passive dalam hal ini berarti bahwa perangkat PIR tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya pasive menerima radiasi inframerah masuk. “Infra” yang berarti di bawah kemampuan kita untuk mendeteksi secara visual, dan “merah” karena warna ini mewakili tingkat energi terendah yang mata kita bisa merasakan sebelum menjadi tak terlihat. Dengan demikian, infra merah berarti di bawah tingkat energi warna merah, dan berlaku untuk banyak sumber energi tak terlihat.

2. Piroelectric

Menggunakan fenomena fisik yang disebut “pyroelectricity” merasakan radiasi inframerah. Ketika foton dengan frekuensi dalam spektrum inframerah diserap oleh chip kecil bahan piroelektrik, mengakibatkan peningkatan suhu menyebabkan perbedaan potensial listrik untuk membentuk di seluruh permukaan. Logam konduktif yang melekat pada kedua sisi chip (s) memungkinkan untuk beda potensial akan dikonversi menjadi pulsa listrik dalam rangkaian perangkat. Pulsa ini kemudian diukur dan diterjemahkan menjadi baik sinyal visual atau listrik.

3. Thermoelectric

Menampilkan di telinga scan termometer, sensor infra merah ini menggunakan perangkat thermoelectric disebut “termokopel” untuk mengukur perbedaan suhu antara target dan daerah sekitarnya. Sementara termokopel yang berbeda

bekerja paling baik pada suhu tertentu, mereka berbagi semua mekanisme dasar yang sama: perbedaan suhu antara kedua ujung sensor menyebabkan termokopel untuk menghasilkan tingkat tegangan tertentu.

Dalam sensor inframerah termoelektrik, salah satu ujung sensor terlindung dari radiasi sehingga suhu yang menyetarakan dengan suhu udara. Ujung lain dari sensor menunjuk pada target. Target akhir ini dilengkapi dengan lensa memperkuat khusus yang memfokuskan semua radiasi inframerah yang dipancarkan ke sensor. Ini penembakan foton menyebabkan suhu dari sensor meningkat. Berdasarkan perbedaan suhu, termokopel akan menghasilkan tingkat konstan sirkuit listrik yang mengukur perangkat dan menyatakan dalam pembacaan digital.

4. Sensor Inframerah Foto-Polarimetrik

Digunakan untuk astronomi, sensor ini pada dasarnya sangat diubah perangkat piroelektrik. Selain bisa menembus debu dan zat langit lainnya yang cahaya tampak tidak bisa, sinar infra merah dapat digunakan untuk mengidentifikasi atom tertentu. Observatorium inframerah seperti ISOPHOT dapat disesuaikan dengan filter khusus yang hanya akan mengijinkan frekuensi yang dipancarkan oleh atom tertentu untuk melewati. Dengan cara ini, sensor tidak bisa hanya melihat kepadatan materi dalam suatu wilayah tertentu, tetapi susunan atom materi itu juga.

II.3. Relay

Kita tentunya sudah sering mendengar komponen ini, karena komponen ini bukanlah hal yang asing di sekitar kita apalagi kita khususnya orang teknik,

seperti yang sudah kita ketahui bersama bahwa relay adalah sebuah komponen elektronik yang bentuk fisiknya kita lihat secara umum adalah persegi dan ada juga persegi panjang dengan berbagai spesifikasi tegangan dan jumlah kaki output. Adapun keuntungan penggunaan relay adalah :

1. Dapat switch AC dan DC, transistor hanya switch DC
2. Relay dapat switch tegangan tinggi, transistor tidak dapat
3. Relay pilihan yang tepat untuk switching arus yang besar
4. Relay dapat switch banyak kontak dalam 1 waktu

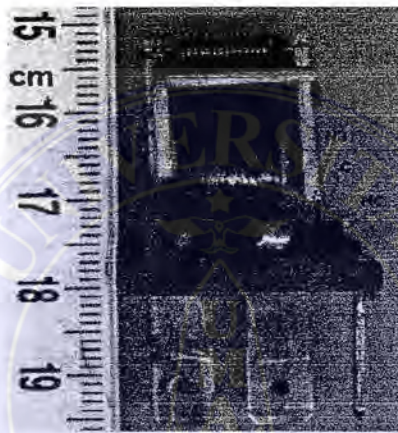
Kekurangan relay :

1. Relay ukurannya jauh lebih besar daripada transistor
2. Relay tidak dapat switch dengan cepat
3. Relay butuh daya lebih besar dibanding transistor
4. Relay membutuhkan arus input yang besar

II.3.1. Prinsip Kerja Relay

Relay adalah suatu alat yang dioperasikan dengan listrik yang mengontrol penghubungan rangkaian listrik. Relai menempati posisi penting dalam banyak sistem kontrol, bermanfaat untuk kontrol jarak jauh, pengendalian arus dan tegangan tinggi dengan sinyal kendali bertegangan dan berarus rendah. Susunan paling sederhana terdiri atas kumparan kawat penghantar yang digulungkan pada former memutar teras magnet. Bila kumparan dienergikan oleh arus, medan magnet yang dibangun menarik *armature* berporos, memaksanya bergerak cepat ke arah teras. Gerakan armatur ini melalui pengungkit dipakai untuk membuka atau menutup kontak-kontak. Waktu kerja dan waktu lepas untuk relai armatur

berada dalam daerah 15 milidetik. Susunan semua kontakannya itu secara listrik terisolasi dari rangkaian kumparan. Normal terbuka (*normally open*), kontak-kontak akan tertutup bila relai diberi tegangan. Normal tertutup (*normally close*), kontak-kontak terbuka bila diberi tegangan. Berikut ini adalah Gambar II.1 yang memperlihatkan bentuk fisik relay :



Gambar II.1 : Bentuk fisik relai

II.3.2. Jenis Relay

Relay banyak jenisnya di pasaran sesuai dengan spesifikasinya, umumnya yang membedakannya adalah mulai dari spesifikasi tegangannya, jumlah kaki outputnya, dan bentuk fisiknya. Adapun jenis relay menurut spesifikasi tegangannya adalah :

1. Relay 6 volt

Relay ini adalah relay yang paling kecil nilai tegangannya, dan relay inilah yang paling sering dibuat untuk rangkaian elektronik karena nilainya yang kecil. Sebenarnya ada juga relay yang lebih kecil dari 6 volt namun

keberadaannya sangatlah sulit didapatkan di pasaran akibat penggunaannya masih jarang di sekitar kita, namun jika kita memang sudah membutuhkannya biasanya untuk mendapatkannya harus sistem pesan agar pabriknya memproduksinya.

2. Relay 9 Volt

Relay ini lumayan banyak juga orang menggunakannya, sehingga di pasaranpun lebih mudah didapatkan. Relay 9 volt ini masih lebih baik daripada relay 6 volt, karena dari segi kumparannya sudah lebih banyak dan fisiknya lebih keras dan tebal.

3. Relay 12 Volt

Relay ini tentu lebih baik lagi daripada relay yang telah disebutkan di atas, karena memiliki spesifikasi lebih, disamping kekerasan fisiknya yang bagus, juga nilai amperenya sudah lebih besar sehingga untuk rangkaian yang menggunakan arus yang besar dapat digunakan relay ini dan sensitifitas katup magnet dalamnya sudah lebih tahan apabila terjadi bunga api.

4. Relay 24 Volt

Relay ini memiliki nilai ampere yang sangat besar, dan penggunaannya sering digunakan untuk rangkaian-rangkaian pengendalian motor listrik yang besar, kemudian relay ini lebih tahan terhadap terhadap bunga api akibat gerakan katup magnet relay. Relay ini memiliki harga yang lebih mahal dan keberadaannya mudah didapatkan dipasaran.

Setelah mengetahui jenis relay dengan spesifikasi tegangannya tentu ada juga jenis relay menurut spesifikasi jumlah kaki outputnya, yaitu :

1. Relay 5 kaki

Relay ini umumnya memiliki nilai tegangan 6 volt dengan arus yang sangat kecil. Penggunaan relay ini terbatas akibat jumlah kaki outputnya yang sedikit sehingga untuk kebutuhan rangkaian elektronik terkadang tidak memuaskan.

2. Relay 8 kaki

Relay ini umumnya memiliki nilai tegangan 12 Volt dengan arus yang sedikit lebih besar daripada relay 6 volt. Penggunaan relay ini lebih memuaskan karena jumlah kaki outputnya yang banyak sehingga bisa digunakan untuk berbagai keperluan dalam satu pengendali relay.

II.4. Aktuator (Penggerak)

Penggerak atau bahasa tekniknya adalah aktuator adalah sebuah komponen listrik yang sangat banyak memegang peranan penting dalam sistem mekanik baik secara otomatis maupun manual. Aktuator itu sendiri sesungguhnya adalah motor DC dengan berbagai macam spesifikasi mekanik baik dari ukuran, jumlah lilitan, dan gear (roda gigi) yang tersusun dan teregulasi dalam satu box.

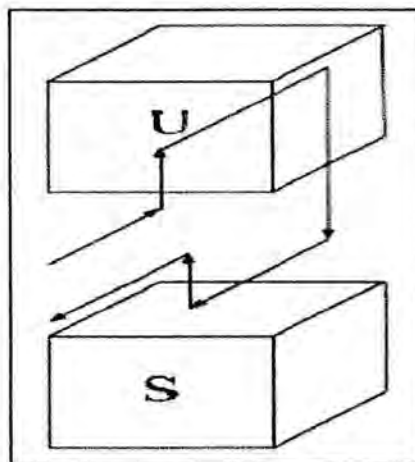
II.4.1. Motor DC (Gear Box)

Motor arus searah (motor *dc*) adalah salah satu jenis motor yang telah ada selama lebih dari seabad. Keberadaan motor *dc* telah membawa perubahan besar sejak dikenalkan motor induksi yang nama lain dari motor listrik arus bolak balik (*ac*) karena motor *dc* mempunyai keunggulan dalam kemudahan untuk mengatur dan mengontrol kecepatan dibandingkan motor *ac* (motor bolak-balik yang

bekerja memerlukan suplay tegangan bolak balik). Motor *dc* dapat berfungsi sebagai motor apabila didalam motor listrik tersebut terjadi proses konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik. Motor *dc* itu sendiri memerlukan suplay tegangan yang searah pada kumparan jangkar dan kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Pada motor *dc* kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar).

II.4.1.1. Prinsip Kerja Motor DC

Daerah kumparan medan yang yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya berlangsung melalui medan magnet, dengan demikian medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan energi, sekaligus berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses perubahan energi dan daerah tersebut dapat dilihat pada Gambar II.2 di bawah ini :



Gambar II.2 : Proses terjadinya energi listrik pada kumparan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Dengan mengacu pada hukum kekekalan energi :

Proses energi listrik = energi mekanik + energi panas + energi didalam medan magnet.

Maka dalam medan magnet akan dihasilkan kumparan medan dengan kerapatan fluks sebesar B dengan arus adalah I serta panjang konduktor sama dengan L maka diperoleh gaya sebesar F, dengan persamaan sebagai berikut :

$F = B I L$ (2.1) dengan :

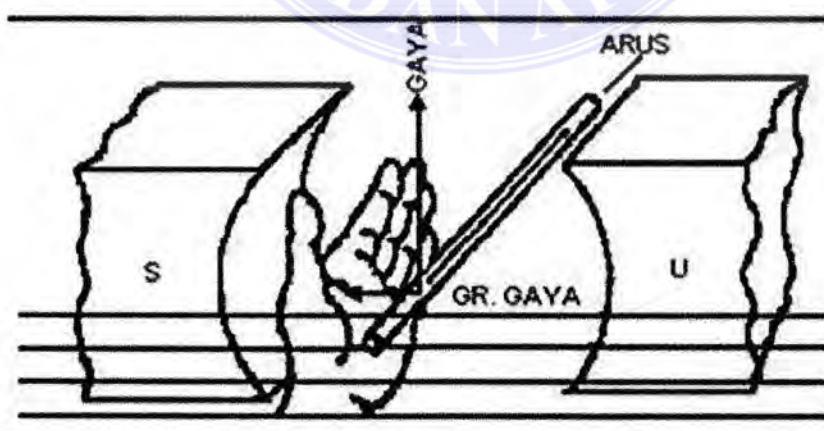
F = Gaya magnet pada sebuah arus (Newton)

B = Medan magnet (Tesla)

I = Arus yang mengalir (Ampere)

L = Panjang konduktor (meter)

Arah dari gaya ini ditentukan oleh aturan kaidah tangan kiri, adapun kaidah tangan kiri tersebut adalah seperti yang diperlihatkan pada Gambar II.3 sebagai berikut :



Gambar II.3 : Kaidah tangan kiri

Ibu jari sebagai arah gaya (F), telunjuk jari sebagai fluks (B), dan jari tengah sebagai arus (I). Saat gaya (F) tersebut dibandingkan, konduktor akan bergerak didalam kumparan medan magnet dan menimbulkan gaya gerak listrik yang merupakan reaksi lawan terhadap tegangan sumber. Agar proses perubahan energi mekanik tersebut dapat berlangsung secara sempurna, maka tegangan sumber harus lebih besar dari pada tegangan gerak yang disebabkan reaksi lawan. Dengan memberi arus pada kumparan jangkar yang dilindungi oleh medan maka menimbulkan perputaran pada motor.

II.4.1.2. Jenis Motor DC

Seperti halnya pada generator arus searah, berdasarkan sumber arus penguat magnetnya motor arus searah dapat dibedakan atas :

1. Motor arus searah penguat terpisah

Yaitu bila arus penguat magnet diperoleh dari sumber arus searah di luar motor.

2. Motor arus searah dengan penguat sendiri

Yaitu bila arus penguat magnet berasal dari motor itu sendiri.

Berdasarkan hubungan lilitan penguat magnet terhadap lilitan jangkar motor arus searah dengan penguat sendiri dapat dibedakan :

1. Motor shunt

Mempunyai kecepatan yang hampir konstan. Pada tegangan jepit (U) konstan, motor shunt mempunyai putaran hampir konstan walaupun terjadi perubahan beban. Perubahan kecepatan hanya sekitar 10 %. Pemakaian misalnya untuk

kipas angin, blower, pompa centrifugal, elevator, pengaduk, mesin cetak, juga untuk pengerjaan kayu dan logam.

2. Motor seri

Dapat memberi momen yang besar pada waktu start yang rendah. Juga dapat memberi perubahan kecepatan /beban dengan arus yang kecil dibandingkan dengan motor type lain, tetapi kecepatan menjadi besar bila beban rendah atau tanpa beban dan hal ini sangat berbahaya. Dengan mengetahui sifat ini dapat dipilih motor seri untuk daerah perubahan kecepatan yang luas. Misalnya: untuk traksi, pengangkat dan lain-lain.

3. Motor kompon

Mempunyai sifat diantara motor seri dan motor shunt, tergantung mana yang kuat lilitannya (kumparan seri atau shuntnya) umumnya mempunyai momen start yang besar, sehingga seperti pada motor seri. Perubahan kecepatan sekitar 25%, misal dipakai pada pemecah, buldozer, elevator dan lain-lain.

Telah diterangkan bahwa antar motor arus searah tidak ada perbedaan konstruksi. Oleh karena itu bentuk fisis motor shunt akan sama dengan bentuk fisik generator shunt. Demikian pula untuk tipe-tipe yang lain. Rangkaian-rangkaian listrik juga sama. Perbedaannya ialah arah-arah arusnya, karena generator arus searah mengeluarkan /menghasilkan tenaga listrik arus searah. Sedangkan motor arus searah dimasuki tenaga listrik arus searah untuk menghasilkan putaran. Dengan adanya perbedaan arah-arah arus maka persamaan-persamaan arus/tegangan mengalami perubahan.

II.5. Catu Daya (Sumber Tenaga)

Sumber catu daya, tidak hanya dipergunakan pada pesawat radio saja. Tetapi dipergunakan oleh semua sirkit rangkaian komponen elektronika yang membutuhkan catu daya sebagai sumber tenaga penggerakannya. Karena itu sumber catu daya yang dijelaskan berikut ini tidak terbatas pada salah satu piranti tentu saja, tapi ia bisa juga dipergunakan untuk semua jenis piranti.

Terlepas dari permasalahan di atas, konstruksi sumber catu daya yang ada pada pesawat, baik radio, tape, amplifier maupun equalizer atau radio pemancar, ada yang menyatu dengan sirkit intinya dan ada pula yang terpisah. Artinya sumber catu daya merupakan bagian tersendiri tetapi masih dalam lingkup konstruksi induk. Konstruksi yang digunakan sebagai sumber catu itu pun sirkitnya bermacam-macam. Ada yang bentuknya sederhana dan ada pula yang termasuk sirkit “teregulated” atau sirkit stabil yang lebih kompleks.

II.6. Kran Air

Kran air adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pembuka dan penutup aliran air dalam tandon, bentuknya sangat banyak disediakan di pasaran sehingga kran dengan model yang kita inginkan sesuai kebutuhan teknik, kita bisa dapatkan. Dalam penelitian ini saya menggunakan kran model katup handle tarik sehingga sangat membantu sekali dalam penyelesaian penelitian saya ini, karena teknik buka tutup katupnya sesuai dengan rencana penelitian saya.

Sebenarnya kran air yang ingin digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti rancang sendiri, namun karena sistem yang sudah ada di pasaran telah

memenuhi syarat penelitian saya, maka peneliti menggunakan kran model seperti ini agar lebih mudah dan cepat.

II.7. Tandon Penampung

Tandon sudah umum kita lihat di sekitar kita, namun dalam penelitian saya ini, saya menggunakan tandon yang sudah siap pakai di gunakan karena tidak ada unsur modifikasi lagi terhadap alat peneliti. Tandon yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah tandon mesin pompa yang bisa kita dapatkan di pasaran. Selain harganya yang murah juga ukurannya sudah presisi terhadap penelitian saya ini.

Sebenarnya tandon yang digunakan untuk penelitian saya ini bisa menggunakan tandon apa saja yang penting dia bisa menampung air dan kapasitas sedikit karena penelitian ini masih bersifat simulasi, tetapi sistem mekatronikanya adalah relay yang sesungguhnya dapat diaplikasikan ke lapangan.

II.8. Komponen Pendukung

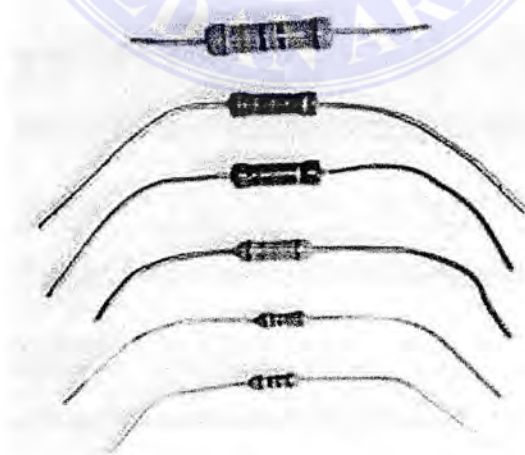
Setiap sistem yang didesain tentunya kita ingin selalu mendapatkan hasil yang maksimal, oleh karena itu dalam penelitian saya ini saya melibatkan banyak komponen pendukung terhadap sistem yang saya teliti. Komponen pendukung ini hanya sebagai pembantu dalam mengoptimalkan sistem kerja alat yang peneliti rancang. Adapun komponen pendukung tersebut peneliti libatkan secara umum adalah :

1. Resistor
2. Penyaring kapasitor

3. Penyearah
4. Trafo
5. IC Regulator
6. Led (indikator)
7. Acrelic
8. Sekrup / baut

II.8.1. Resistor

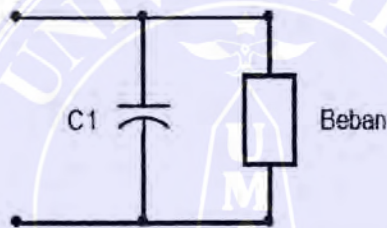
Resistor adalah salah satu komponen elektronika dari bahan semi konduktor yang mempunyai dua kaki yang bersifat menghambat arus yang mengalir. Untuk menentukan nilai resistansi dari resistor biasanya dilakukan dengan cara mengamati gelang warna yang terdapat pada resistor. Berikut Gambar II.4 bentuk fisik resistor.



Gambar II.4 : Bentuk fisik resistor

II.8.2. Penyaring Kapasitor (*Filter Capacitor*)

Tegangan *DC* yang berdenyut yang dihasilkan oleh rangkaian penyearah bukanlah *DC* murni, sehingga dibutuhkan sebuah penyaring. Rangkaian filter ini menggunakan kapasitor yang diletakkan melintasi terminal keluaran. Kapasitor ini meratakan denyutan-denyutan tersebut dan memberikan suatu tegangan yang hampir *DC* murni, biasanya kapasitor *filter* itu adalah sebuah kapasitor elektrolit dengan harga yang besar. Berikut adalah Gambar II.5, yaitu diagram rangkaian filter.



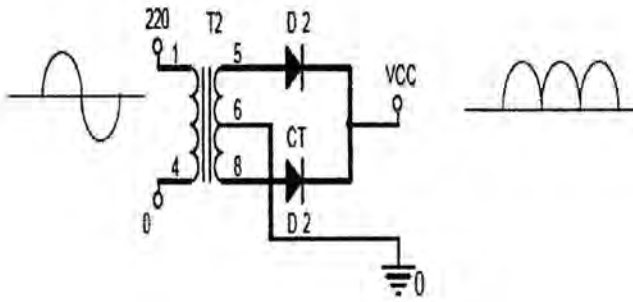
Gambar II.5 : Rangkaian filter dengan menggunakan kapasitor

II.8.3. Penyearah

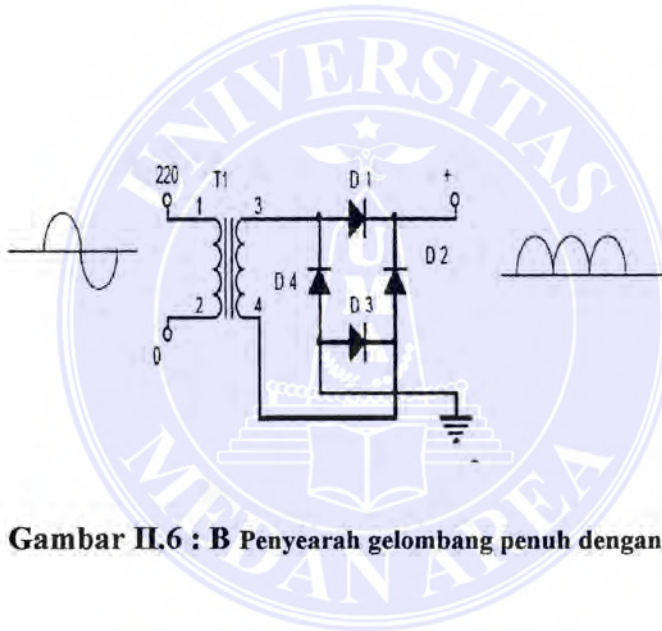
Penyearah (*rectifier*) merupakan bagian dari catu daya yang berfungsi untuk mengubah tegangan bolak-balik atau *AC* menjadi tegangan searah atau *DC*. Komponen yang berfungsi sebagai penyearah adalah dioda. Dalam pembuatan catu daya menggunakan 2 macam rangkaian penyearah yaitu :

1. Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan *CT*
2. Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan dioda *bridge*.

Berikut adalah Gambar II.6 yaitu diagram rangkaian penyearah gelombang.



Gambar II.6 : A Penyearah gelombang penuh dengan CT

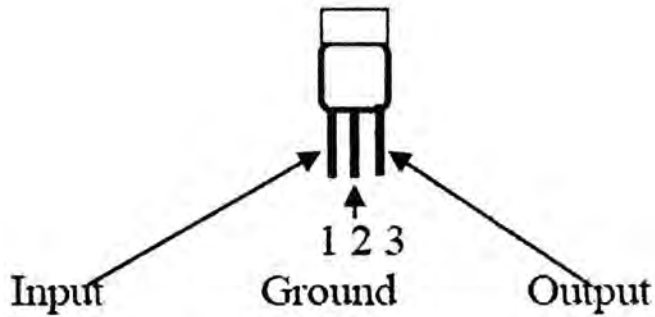


Gambar II.6 : B Penyearah gelombang penuh dengan dioda bridge

II.8.4. IC Catu Daya

Di dalam rangkaian catu daya biasanya tegangan keluaran dari rangkaian itu tidak sesuai atau mendekati tegangan nominal yang diperlukan . Untuk mengatasi masalah tersebut biasanya dipasang IC catu daya. IC ini digunakan untuk lebih mengakuratkan nilai tegangan keluaran. Dalam rangkaian ini menggunakan IC antara lain :

- LM 3911 (positif regulator) → tegangan keluaran + 12 V.



Gambar II.7 : IC LM 3911

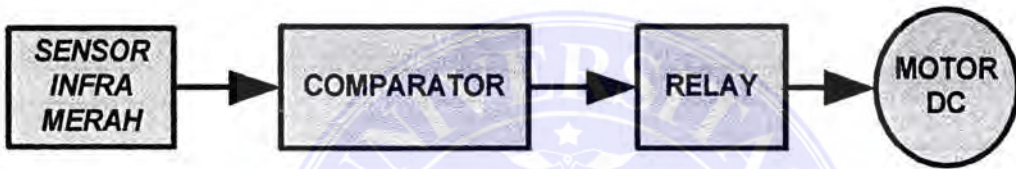


BAB III

RANCANG BUAT ALAT

III.1. Konfigurasi Sistem

Secara umum konfigurasi sistem kran air otomatis adalah seperti Gambar III.1 berikut ini :



Gambar III.1 : Konfigurasi sistem kran air otomatis

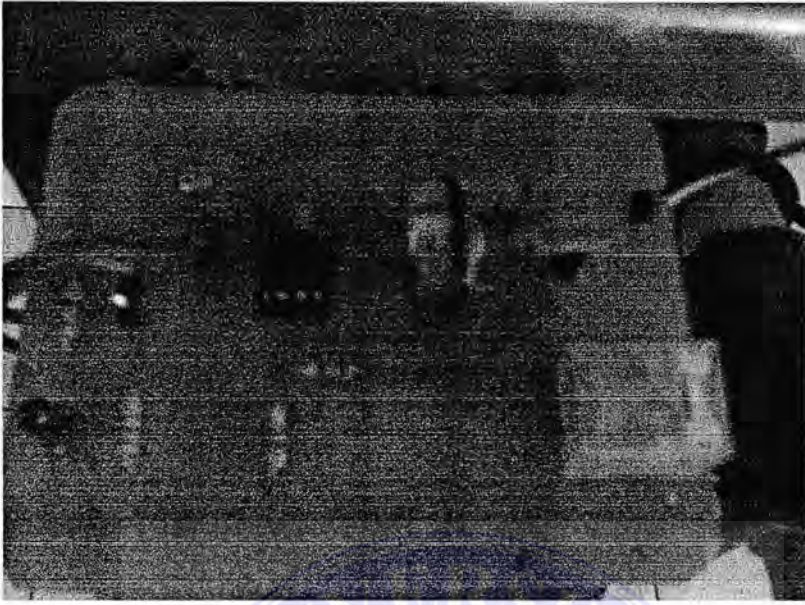
III.2. Perencanaan dan Rancang Perangkat Keras

Dalam penyelesaian sistem kran air otomatis ini, sebelum peneliti melakukan sebuah proses pengerjaan alat, maka peneliti terlebih dahulu membuat suatu perencanaan yang optimal tentang sistem apa saja yang akan dilibatkan dalam penyelesaian alat untuk tujuan mencapai hasil yang maksimal nantinya. Adapun perencanaan tersebut adalah berupa gambaran yang pasti, tentang komponen-komponen apa saja yang akan digunakan baik secara mekanik maupun elektrik.

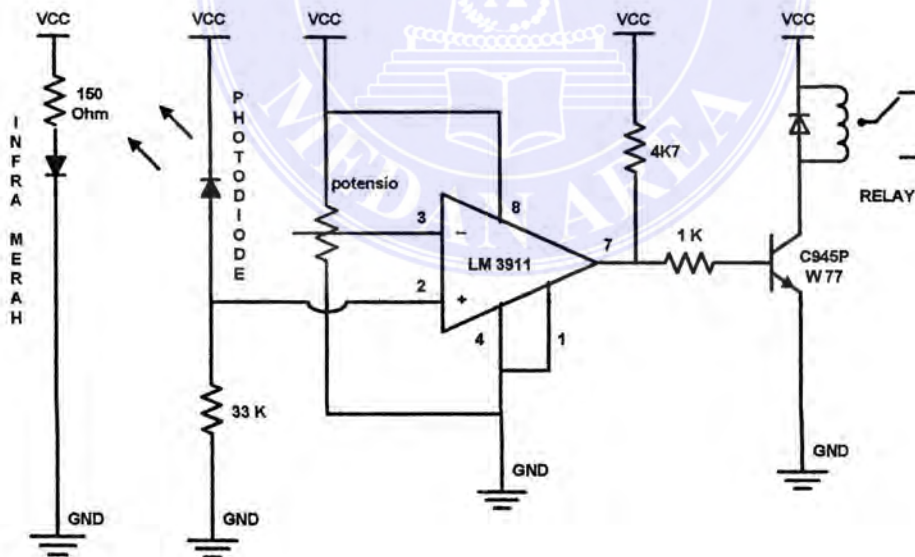
III.2.1. Rancang Sistem Sensor Infra Merah

Setelah terpenuhi sebuah tahap perencanaan di atas, maka peneliti melakukan tahap pengerjaan, yaitu rancangan sistem sensor infra merah. Sistem sensor infra merah adalah sebuah sistem yang peneliti rancang dengan komponen utamanya adalah IC LM3911 yang berfungsi untuk membandingkan atau mengoptimalkan sinyal low menjadi high (5 volt). Selain daripada itu komponen yang paling utamanya lagi adalah sensor infra merah dengan photo dioda, kedua komponen sangat erat hubungannya, karena fungsi infra merah adalah hanya mengirim sinyal sedangkan foto dioda fungsinya adalah untuk menerima sinyal dari infra merah.

Sistem ini secara keseluruhan memiliki sistem kerja yaitu apabila sensor infra merah mendeteksi objek kemudian sinyal tersebut akan dipantulkan sehingga diterima oleh fotodioda yang kemudian akan dikirim ke IC LM 3911 dan akan diolah dan dibandingkannya sinyal itu dengan prinsip apabila low akan di high-kan menjadi 5 volt sehingga relay akan aktif, karena tujuan penggunaan comparator ini adalah untuk mengaktifkan relay sebagai saklar ON dan OFF Motor DC-nya. Sistem ini di susun dalam sebuah papan PCB polos, dimana terlebih dahulu digambar rangkaiannya dengan menggunakan alat tulis spidol permanent kemudian setelah digambar baru kemudian dilarut dengan larutan ferriclorida sehingga PCB Polos yang berlapis timah tersebut akan mengikis kecuali yang dilukis warna hitam. Setelah proses pelarutan selesai kemudian dikeringkan dan dilanjutkan kembali melakukan pengeboran PCB dan penyolderan komponen elektroniknya. Gambar sistem tersebut (bentuk fisik) dan rangkaiannya dapat kita lihat seperti Gambar III.2 dan III.3 di bawah ini :



Gambar III.2. : Gambar Sistem Sensor Infra Merah



Gambar III.3: Gambar Rangkaian Sensor Infra Merah

III.2.2. Rancang Sistem Mekanik Aktuator

Dalam tahapan ini peneliti menggunakan beberapa bahan yang sangat mendukung terhadap presisi pengukuran pembuatan aktuator. Adapun bahan yang peneliti gunakan adalah bahan acrellic, acrellic sangat baik untuk presisi pengukuran baik bentuk, tampilan dan pemodifikasian sistem, karena guna acrellic ini sendiri adalah untuk tempat motor DC-nya, dan juga sebagai tuas untuk menggerakkan katup kran, serta sebagai tempat komponen lainnya agar tampak indah dan bernilai, karena jenis acrellic berwarna bening atau transparan. Selain itu komponen yang lainnya adalah sekrup yaitu sebagai kaki-kaki acrellic yang telah dibentuk agar tidak langsung bersentuhan dengan body kran.

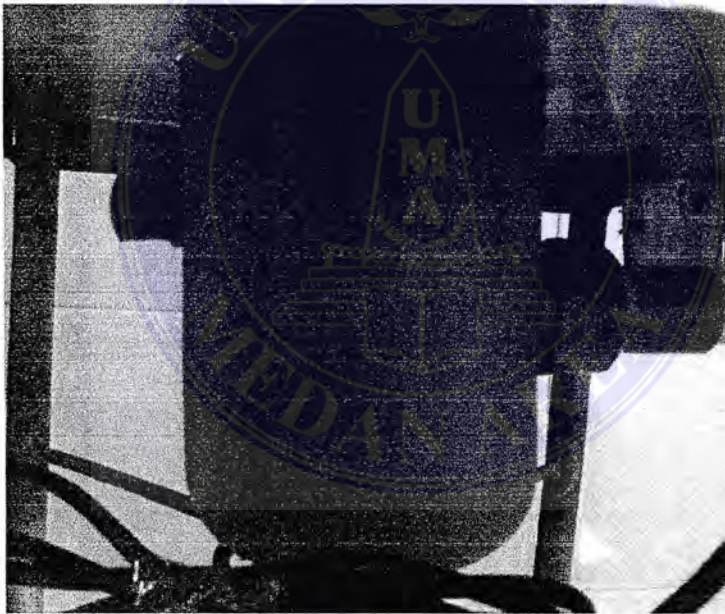
Sistem ini secara keseluruhan dirancang dengan modifikasi bahan acrellic dan sekrup sehingga tampak seperti Gambar III.4 di bawah ini :



Gambar III.4: Sistem Mekanik Aktuator

III.2.3. Rancang Tandon Penampung

Tandon penampung air dalam penelitian saya ini adalah hasil modifikasi dari tandon penampung pompa air, dimana dari tengah badan tandon dibuat pipa untuk pipa aliran air menuju kran, kemudian dari atas dan bawah saya beri tutup agar air tidak keluar dari bawah tandon. Ukuran tandonnya cukup simple untuk tahap simulasi sekitar panjang 30 cm dan lebar 15 cm. kapasitas air yang dapat ditampung adalah 1,5 liter. Untuk lebih mengenai bentuk tandon airnya dibawah ini dapat kita lihat Gambar III.5 yaitu bentuk fisik dari tandon air :



Gambar III.5 : Tandon Air

III.3. Perencanaan dan Rancang Perangkat Elektrik

Dalam tahapan ini peneliti membuat suatu perencanaan untuk proses rancang perangkat elektriknya. Tahapan ini harus diperhatikan seoptimal mungkin

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)5/9/23

karena apabila sedikit ada kesalahan sambungan bisa fatal urusannya yaitu korsleting sehingga merusak seluruh komponen elektiknya. Untuk memudahkan dalam proses perencanaan ini peneliti melakukan sebuah tahapan sambungan komponen elektrik dengan menggunakan alat bantu yaitu *board simulation*. Board simulation dapat digunakan untuk tahap percobaan sebelum rangkaian disusun pada PCB. Penggunaannya sangat efektif karena kesalahan lebih mudah dideteksi dan dapat dibongkar pasang seluruh letak-letak komponen. Namun kekurangan alat ini adalah kurang indah tampak mata karena selain ukurannya yang besar juga tidak dapat ditempatkan dalam tempat yang menetap.

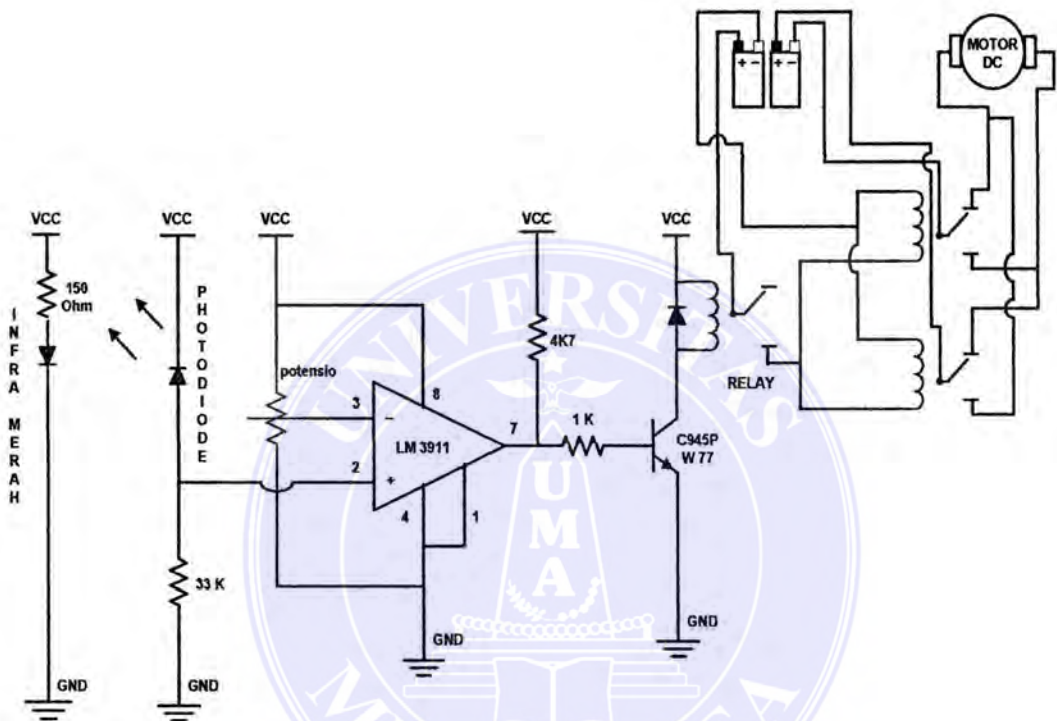
III.3.1. Rancang Sistem Elektrik Sensor Infra Merah

Sistem pendukungnya dirancang dalam satu PCB, sehingga tampak lebih sederhana dan teregulasi. Sedangkan sensor infra merah dan photodiode-nya di letakkan pada badan kran air, dengan maksud agar objek yang akan dideteksi lebih optimal hasilnya. Kemudian sensor infra merah dan photodiode tersebut haruslah berdekatan dan terisolasi satu sama lain dan dibalut dengan lakban hitam.

Sebenarnya jarak sensor infra merah dengan photodiode tidak begitu dipermasalahkan, asalkan tidak lebih dari 1 cm. Sebab apabila terjadi jarak yang lebih dari 1 cm maka pantulan sinyal infra merah menuju photodiode akan berkurang sehingga sulit untuk dibandingkan oleh IC comparatornya (pembandingnya). Maka dari itu jaraknya harus berdekatan agar sinyal infra merah tidak terbuang ke arah luar photodiode.

III.3.2. Rancang Sistem Secara Keseluruhan

Dalam rancangan rangkaian ini saya melakukan kombinasi seluruh rangkaian, dan untuk lebih jelasnya lihat Gambar III.6 berikut ini :

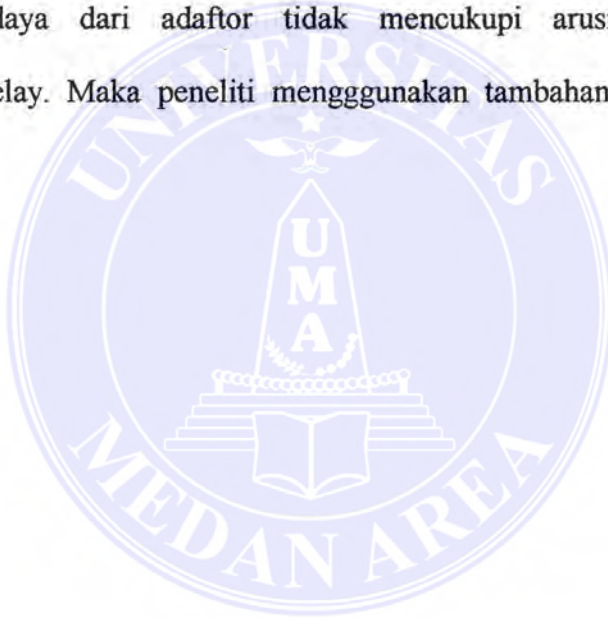


Gambar III.6 : Gambar Seluruh Sistem

Dari Gambar III.5 di atas dapat kita lihat bahwa dari sisi masukan adalah catu daya sebesar (VCC +5 Volt). Kemudian diteruskan ke seluruh komponen elektronika yaitu Infra merah, fhotodiode, IC LM 3911, dan transistor C945P/W77, dan relay 5 Volt. Kemudian dari sisi keluaran (output) diteruskan lagi ke kedua relay untuk motor DC.

Kronologis aliran arusnya adalah pada saat Infra merah mendeteksi objek maka sinyal dari infra merah akan dipantulkan ke fhotodiode sehingga fhotodiode meneruskan aliran arus ke IC LM 3911 melalui kaki nomor 2 sementara kaki nomor 3 sudah terground. Pada saat demikian maka akan terjadi perbandingan nilai tegangan dimana sinyal low menjadi positif 5 volt atau high, kemudian sinyal 5 volt ini akan diteruskan kembali menuju transistor untuk menswitch relay sehingga relay bisa ON / OFF.

Untuk relay motor DC digunakan catu daya dari battery, karena kalau menggunakan catu daya dari adaptor tidak mencukupi arusnya untuk mengaktifkan kedua relay. Maka peneliti menggunakan tambahan catu daya yaitu battery 9 volt.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan

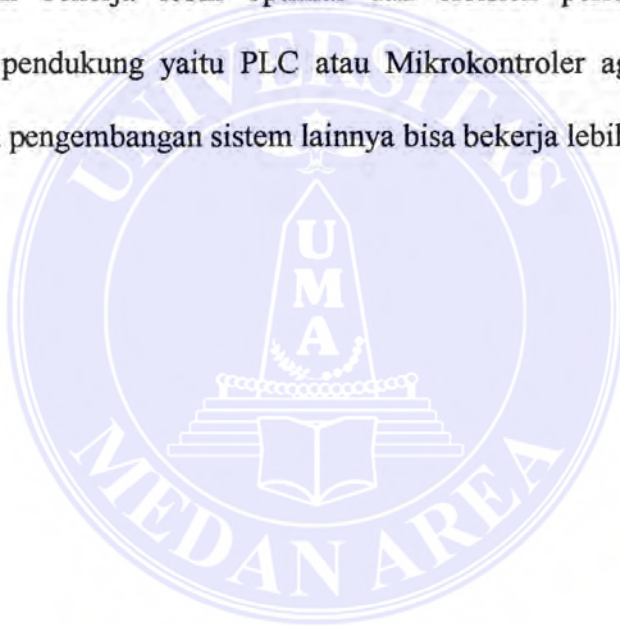
Setelah melakukan perencanaan dan pembuatan sistem kemudian dilakukan pengujian dan analisis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan tentang sistem kerja dari rangkaian, yaitu sebagai berikut :

1. Secara keseluruhan sistem kran air otomatis dapat bekerja dengan baik yang ditunjukkan dengan peristiwa membuka dan menutupnya kran air secara otomatis tanpa dilakukan oleh manusia.
2. Posisi dan jumlah sensor yang digunakan sangat berpengaruh terhadap kerja sistem kran air dalam kasus pendeteksian objek.
3. Motor DC gear box dapat dengan baik melakukan fungsinya untuk menggerakkan tuas kran air.
4. Sistem tidak boleh diletakkan di ruangan terbuka yang terkena oleh sinar matahari, karena hal ini dapat merusak proses pendeteksian sensor.
5. Sistem kran air sangat baik bekerja dalam ruangan tertutup, walaupun ada cahaya lampu ruangan dia tetap bekerja dengan baik, karena hal ini tidak menjadi masalah bagi sensor karena pengaruhnya terhadap pendeteksian adalah minim.

V.2. Saran

Untuk penyempurnaan dimasa yang akan datang, maka dapat disarankan hal - hal sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh pendeteksi objek yang baik sehingga kran air dapat bergerak membuka dan menutup dengan baik, maka diusahakan jumlah sensornya harus banyak dengan posisi yang berbeda-beda.
2. Agar gerakan tuas pada kran bergerak dengan smooth perlu ditambahkan pengaturan pulsa motor DC
3. Agar sistem bekerja lebih optimal dan efeasien perlu ditambahkan komponen pendukung yaitu PLC atau Mikrokontroler agar pengaturan putaran dan pengembangan sistem lainnya bisa bekerja lebih baik lagi.



DAFTAR PUSTAKA

Carr, JJ, 1993, "*Sensor and Circuits: Sensors, transducers, and supporting circuits for electronic instrumentation, measurement, and control*", PTR Prentice Hall, New Jersey.

Carr, JJ, 1979, "*Elements of Elektronik Instrumentation and Measurement*", Prentice Hall, New Jersey.

Frank D. Pentruzzela, "*Elektronik Industry*", Penerbit Andi Yogyakarta 1999.

Budiharto, Widodo. Firmansyah, Sigit. 2004. "*Elektronika Digital dan Mikroprosesor*". Yoyakarta : Penerbit ANDI.

Yohanes, H. e. 1983. "*Dasar-Dasar Elektronika*". Jakarta : Ghalia Indonesia

Braithwaite, Clive dan Paul Fay. 1988. "*Pengantar Ilmu Teknik Elektronika*", Jakarta : Gramedia