

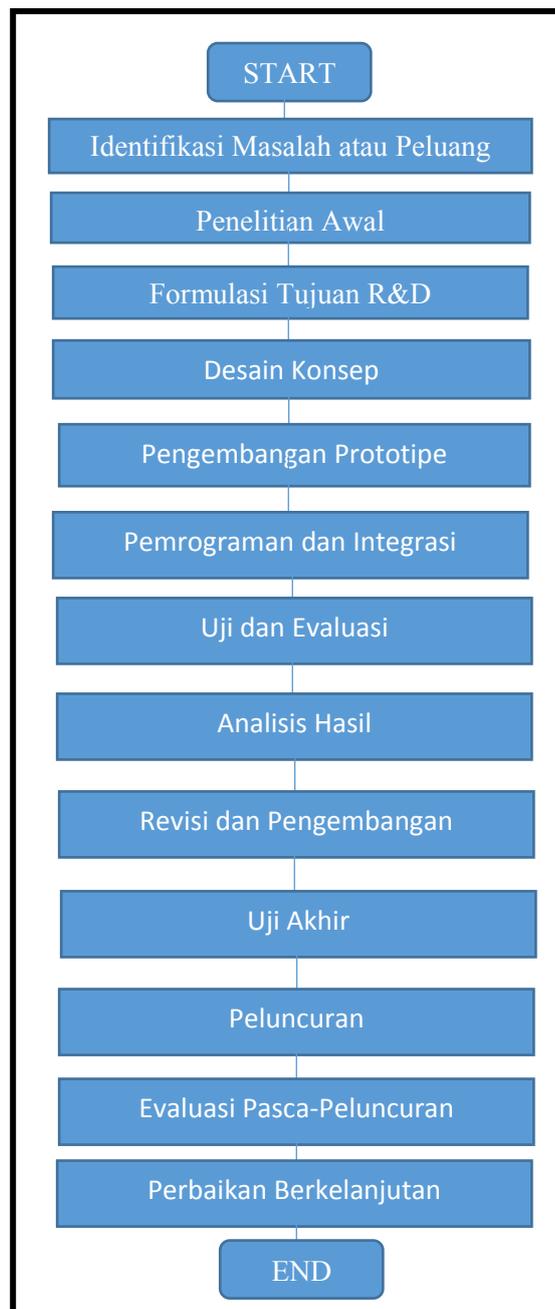
## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metode pada penelitian ini yaitu menggunakan metode R&D, metode penelitian sebagai alat atau cara yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data pada penelitiannya.

#### **3.1 Flowchart Proses R&D**

Metode R&D pada proyek ini melibatkan serangkaian langkah yang terstruktur untuk mengembangkan keran air otomatis yang efektif dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan sensor ultrasonik untuk deteksi jarak. Proses ini mencakup fase penelitian, perancangan, pengembangan, dan evaluasi untuk menciptakan solusi inovatif yang memenuhi kebutuhan pengguna. Alur penelitian yang digunakan seperti pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Flowchart R&D**

### 1. Identifikasi Masalah atau Peluang

**Langkah:** Identifikasi kebutuhan untuk keran air otomatis yang dapat mengurangi pemborosan air dan meningkatkan efisiensi penggunaan.

**Tujuan:** Menentukan alasan utama untuk pengembangan keran air otomatis.

## 2. Penelitian Awal

**Langkah:** Kaji teknologi sensor ultrasonik dan Arduino Uno. Pelajari aplikasi serupa untuk memahami penerapan dan tantangan.

**Tujuan:** Mengumpulkan informasi mengenai komponen dan teknologi yang digunakan.

## 3. Formulasi Tujuan R&D

**Langkah:** Tetapkan spesifikasi untuk sistem, seperti jarak deteksi sensor ultrasonik, waktu pengoperasian, dan kontrol output.

**Tujuan:** Mendefinisikan hasil yang diinginkan dari sistem keran air otomatis.

## 4. Desain Konsep

**Langkah:** Rancang skematik sistem menggunakan Arduino Uno dan sensor ultrasonik. Buat desain awal untuk bagaimana komponen akan terhubung dan berfungsi.

**Tujuan:** Menghasilkan desain sistem yang berfungsi dengan baik.

## 5. Pengembangan Prototipe

**Langkah:** Bangun prototipe fisik dengan Arduino Uno, sensor ultrasonik, dan komponen lainnya seperti solenoid valve untuk mengontrol aliran air.

**Tujuan:** Membuat model yang bisa diuji.

## 6. Pemrograman dan Integrasi

**Langkah:** Tulis dan unggah kode ke Arduino Uno untuk mengontrol sensor ultrasonik dan solenoid valve. Uji integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak.

**Tujuan:** Menyusun kode yang tepat untuk mengontrol keran berdasarkan data sensor.

## 7. Uji dan Evaluasi

**Langkah:** Lakukan uji coba pada prototipe untuk memeriksa akurasi deteksi jarak oleh sensor ultrasonik dan kontrol aliran air oleh solenoid valve.

**Tujuan:** Menilai kinerja prototipe dan efektivitas sistem.

## 8. Analisis Hasil

**Langkah:** Evaluasi hasil uji coba untuk mengidentifikasi kekurangan atau masalah dalam sistem. Buat catatan tentang bagaimana hasilnya dibandingkan dengan tujuan.

**Tujuan:** Memahami kinerja sistem dan area perbaikan.

## 9. Revisi dan Pengembangan

**Langkah:** Perbaiki desain berdasarkan analisis hasil. Lakukan perubahan pada kode atau komponen jika diperlukan.

**Tujuan:** Meningkatkan prototipe agar sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

## 10. Uji Akhir

**Langkah:** Lakukan uji akhir untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik di semua kondisi yang direncanakan.

**Tujuan:** Memastikan produk siap untuk produksi atau penggunaan lebih lanjut.

## 11. Peluncuran

**Langkah:** Rilis keran air otomatis ke pasar atau pengguna. Sertakan panduan instalasi dan petunjuk penggunaan.

**Tujuan:** Memperkenalkan produk kepada konsumen dengan strategi pemasaran yang sesuai.

## 12. Evaluasi Pasca-Peluncuran

**Langkah:** Kumpulkan umpan balik dari pengguna setelah peluncuran. Pantau kinerja produk dan tanggapilah masalah atau saran.

**Tujuan:** Memastikan produk berfungsi baik di lingkungan nyata dan memuaskan pengguna.

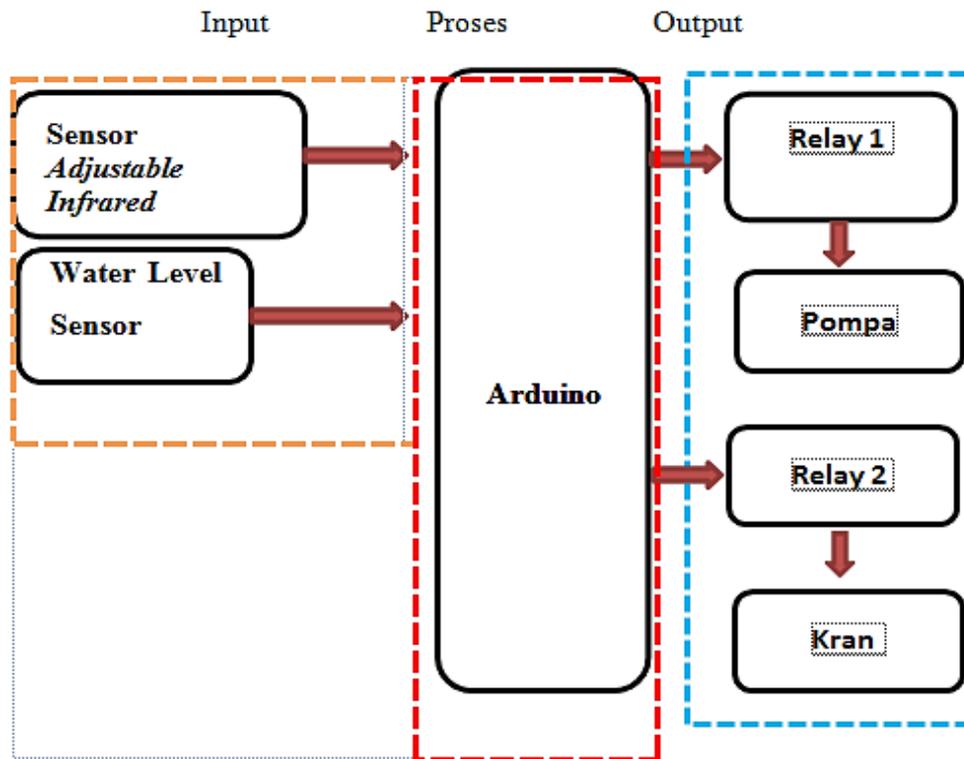
### 13. Perbaikan Berkelanjutan

**Langkah:** Implementasikan perbaikan berdasarkan umpan balik dan temuan dari evaluasi pasca-peluncuran.

**Tujuan:** Menyempurnakan produk dan menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang berkembang.

## 3.2 Analisa Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Konsep Perancangan Keran Air Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Ultrasonik digambarkan pada diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan gambaran umum mengenai cara kerja dari Perancangan Keran Air Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Ultrasonik yang akan dibuat.



**Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem**

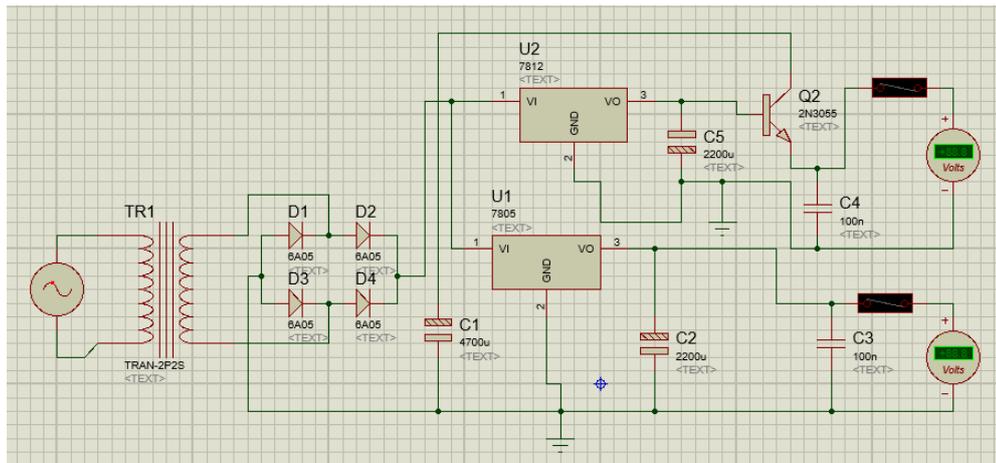
Dari gambar blok diagram sistem dapat diketahui sistem kerja dari alat yaitu Jika sensor Adjustable Infrared mendeteksi adanya benda maka relay 2 high yang digunakan sebagai pembuka kran secara otomatis dan jika water level sensor mendeteksi air bak tandon dalam keadaan habis maka relay 1 akan aktif yang digunakan sebagai menhidupkan pompa agar dapat mengisi bak tandon.

### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan menjadi bagian yang sangat penting dilakukan dalam pembuatan suatu alat karena dengan merancang terlebih dahulu dengan komponen yang tepat akan mengurangi berlebihnya pembelian komponen dan kerja alat sesuai dengan yang diinginkan. Untuk menghindari kerusakan komponen perlu dipahami juga akan karakteristik dari komponen-komponen tersebut.

### 3.3.1.1 Rangkaian Power Supply

Rangkaian power supply digunakan untuk merubah tegangan AC 220V menjadi DC 12V dalam pembuat power suplay 12 volt dan 5 volt peneliti menggunakan IC LM7812 dan LM7805 menyalurkan sumber tegangan ke semua komponen elektronika yang ada pada suatu rangkaian agar rangkaian tersebut dapat bekerja seperti pada gambar 3.3.



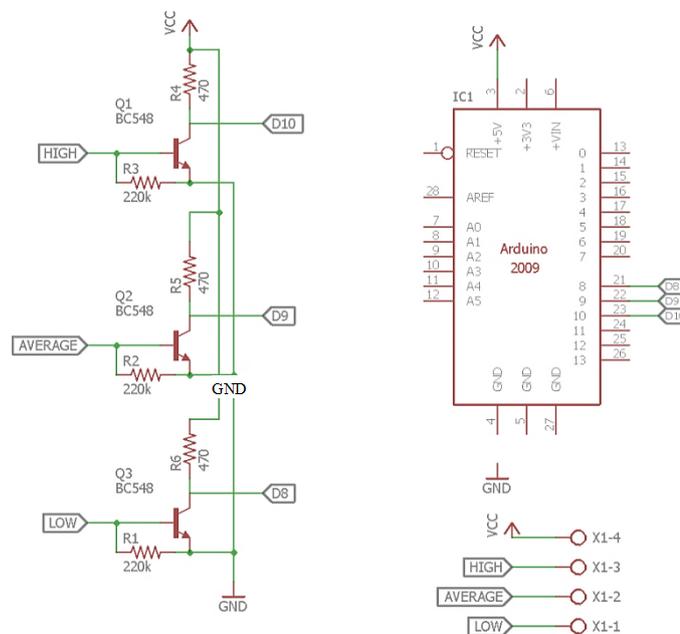
**Gambar 3.3 Rangkaian Power Supply**

Penjelasan:

- 3.3.1.1.1 TR1 adalah Transformator Centre Tap dengan 2 kaki input 220V AC dan 2 kaki output 12V
- 3.3.1.1.2 D1-D4 adalah dioda 6A05 yang dirangkai bridge
- 3.3.1.1.3 U1 adalah IC Regulator 7805 dengan 1 kaki tegangan masukan, 1 kaki ground, dan 1 kaki tegangan keluaran
- 3.3.1.1.4 U2 adalah IC Regulator 7812 dengan 1 kaki tegangan masukan, 1 kaki ground, dan 1 kaki tegangan keluaran
- 3.3.1.1.5 C1 adalah kapasitor (penyaring) dengan besar kapasitansi  $4700\mu\text{F}$
- 3.3.1.1.6 C2 dan C5 adalah kapasitor (penyaring) dengan besar kapasitansi  $2200\mu\text{F}$
- 3.3.1.1.7 C3 dan C4 adalah kapasitor (penyaring) dengan besar kapasitansi  $100\text{nF}$
- 3.3.1.1.8 Q2 adalah transistor penguat 2N3055

### 3.3.1.2 Rangkaian Water Level Sensor

Rangkaian *Water Level Sensor* digunakan sebagai *inputan* dalam mengukur tinggi air pada bak penampungan air dalam input sensor ini memiliki 3 level kondisi penampungan air yang akan diproses oleh arduino uno. Gambar rangkaian *Water Level Sensor* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.4.



**Gambar 3.4 Sensor Water Level Sensor**

Pada rangkaian *Water Level Sensor* hanya beberapa kaki yang dihubungkan ke pin Analog *arduino uno* agar hasil proses pada arduino dapat mengukur tinggi kondisi Air pada bak tandon. Penjelasan penggunaan PIN arduino dan *water level sensor* sebagai berikut:

3.3.1.2.1 Water Level Sensor mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan

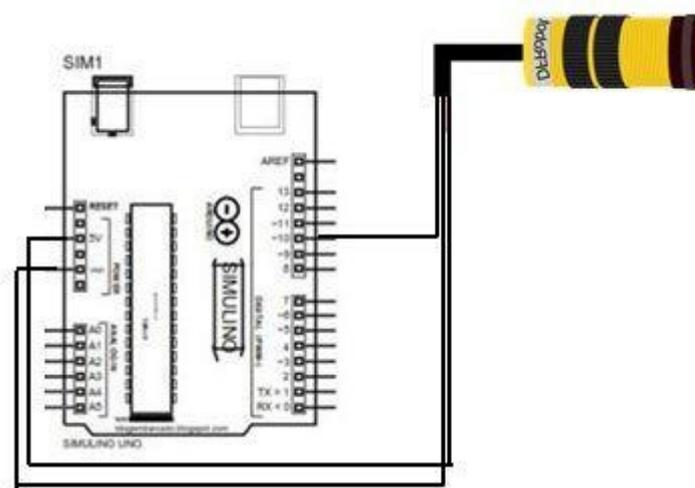
3.3.1.2.2 Kaki GND dihubungkan ke air

3.3.1.2.3 Kaki Data 1 (level penuh) mendapat pin A0 dari mikrokontroler

3.3.1.2.4 Kaki Data 2 (level habis) mendapat pin A1 dari mikrokontroler

### 3.3.1.3 Rangkaian Adjustable Infrared

Rangkaian *Adjustable Infrared* digunakan sebagai *input* yang akan diproses oleh arduino sehingga akan membaca benda yang menghalangi yang akan digunakan sebagai pembuka keran . Gambar rangkaian *Adjustable Infrared* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.5.



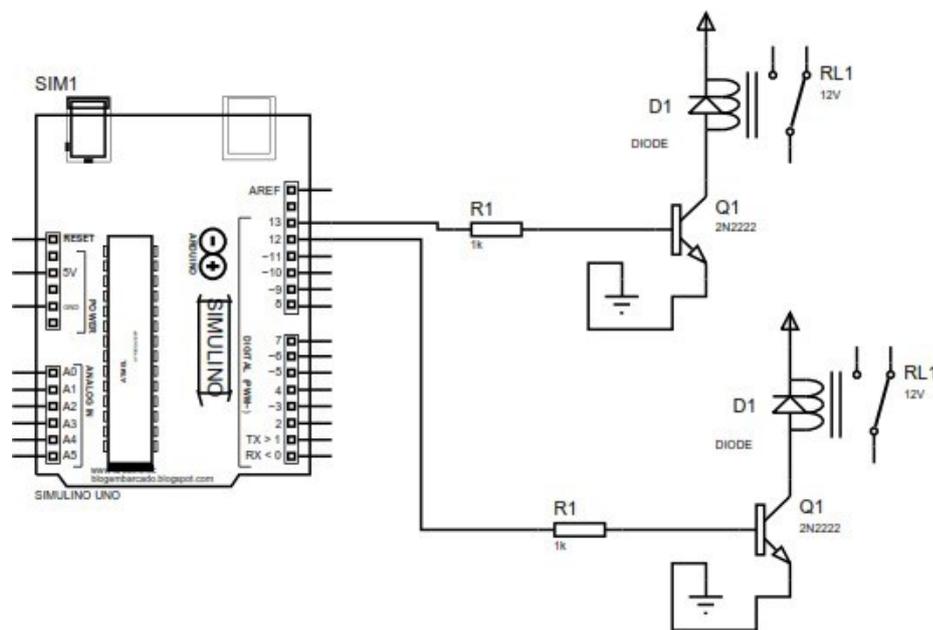
**Gambar 3.5 Rangkaian *Adjustable Infrared***

Pada rangkaian *Adjustable Infrared* hanya beberapa kaki yang dihubungkan kepin Digital arduino agar hasil proses pada arduino dapat membuka dan menutup keran secara otomatis Penjelasan penggunaan PIN arduino dan *Adjustable Infrared* ditampilkan sebagai berikut:

- 3.3.1.3.1 *Adjustable Infrared* Sensor mendapat tegangan input sebesar +5.0V dari sumber tegangan
- 3.3.1.3.2 Kaki GND dihubungkan ke air
- 3.3.1.3.3 Kaki Data Out mendapat pin 10 dari mikrokontroler

### 3.3.1.4 Rangkaian Relay

Rangkaian *relay* digunakan sebagai *output* yang akan diproses oleh arduino sehingga akan menyalakan pompa dan membuka keran. Gambar rangkaian *relay output* dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.6.



**Gambar 3.6 Rangkaian Relay**

Pada rangkaian *relay* hanya beberapa kaki yang dihubungkan kepin Digital arduino agar hasil proses pada arduino dapat menyalakan pompa dan membuka keran. Penjelasan penggunaan PIN arduino dan *relay* ditampilkan sebagai berikut:

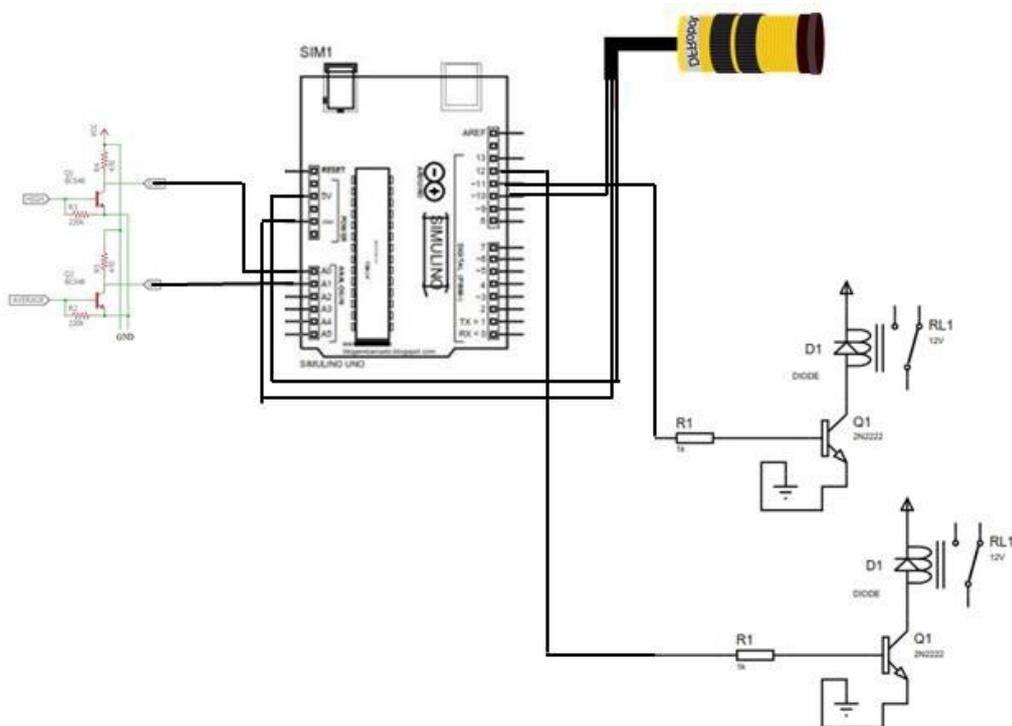
- 3.3.1.4.1 Pin D13 mikrokontroler mendapat resistor dengan tahanan sebesar 100 $\Omega$
- 3.3.1.4.2 Resistor mendapat kaki basis dari transistor BC547
- 3.3.1.4.3 Kaki kolektor transistor BC547 terhubung dengan kaki coil relay dan kaki anoda dari dioda 1N4001
- 3.3.1.4.4 Kaki katoda dari dioda 1N4001 mendapat tegangan masukan sebesar +12V dan kaki coil relay

3.3.1.4.5 Kaki NO Relay terhubung ke NO kontaktor

3.3.1.4.6 Kaki COM Relay terhubung ke coil kontaktor

### 3.3.1.5 Rangkaian Keseluruhan

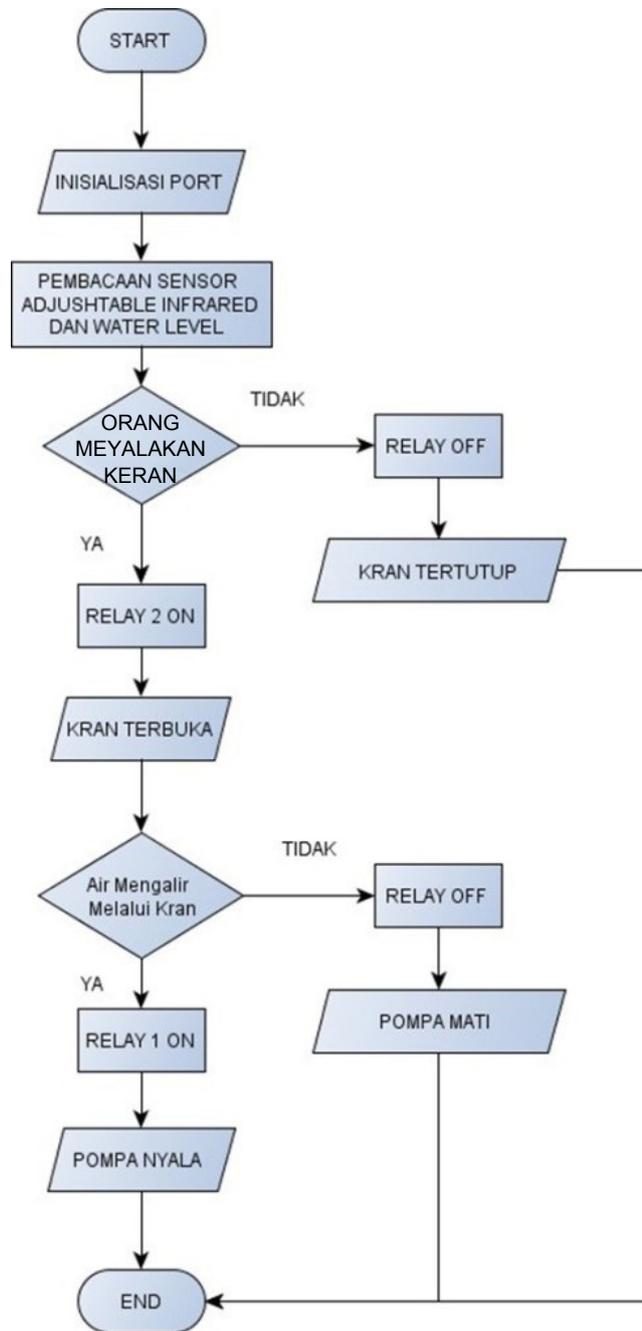
Rangkaian keseluruhan merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat, Adapun rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dibuat dari pembuatan *flowchart* untuk pembuatan pada *hardware*. Pada gambar 3.8. akan ditampilkan *flowchart* dari program yang akan dibuat dalam penelitian ini.



**Gambar 3.8 Flowcart Sistem**

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.8: Star adalah proses penyalaan alat sedangkan Inisialisasi port adalah proses membaca port pada arduino. Proses pembacaan sensor *Sensor Adjustable Infrared* digunakan sebagai inputan dalam mendeteksi orang yang meyalakan keran air.

Sedangkan jika bak tandon dalam keadaan habis maka water lever sensor akan aktif kemudian relay 1 akan ON yang digunakan sebagai pengisi bak tandon. Hasil pembacaan sensor akan ditampilkan pada LCD. End

### 3.3 Analisa Kebutuhan

Tahapan selanjutnya setelah membuat rancangan perangkat keras dan perangkat lunak yaitu membuat analisa kebutuhan sistem. Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui alat dan komponen serta perangkat lunak apa saja yang akan digunakan untuk mengimplementasikan sistem.

#### 3.3.3 Alat

Sebelum membuat rancang bangun kran dan pengisian bak tandon secara otomatis berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Window 7-10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan di pakai di perangkat keras dan perangkat lunak	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV), dan kuat arus (mA- $\mu$ A)	1 buah
3	Obeng	Obeng + dan -	Untuk merangkai alat	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen	1 buah
7	Kit Arduino	-	Komponen Komplek arduino UNO	1 buah

### 3.3.4 Komponen

Sebelum membuat rancang bangun kran dan pengisian bak tandon secara otomatis berbasis arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar komponen yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Komponen Yang Dibutuhkan

No	Nama Alat	Sepesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Kit Arduino UNO	Atmega328	Sebagai proses perintah yang akan di jalankan	1
2	<i>Sensor Adjustable Infrared</i>		Digunakan sebagai jarak orang ke keran	1
3	<i>Water Level Sensor</i>		Digunakan sebagai pendeteksi ketinggian air pada bak tandon	1
4	<i>Relay</i>		Digunakan sebagai outputan untuk ON/OFF pompa dan keran	2
6	<i>Keran selenoid</i>		Digunakan sebagai pengalir air pada tempat	1
7	Jumper		Digunakan sebagai penghubung/menjumper seluruh komponen	30

### 3.1.1 Software

Sebelum membuat Rancang Bangun Kran Dan Pengisian Bak Tandon Secara Otomatis Berbasis Arduino ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar Software yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Daftar *Software* Yang Digunakan

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan di-download perangkat arduino
2	Proteus	7.1 Profesional	Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

### 3.4 Implementasi

Setelah mengumpulkan alat dan bahan, langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Pada tahap ini hasil rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan untuk menjadi sistem yang sesungguhnya. Implementasi pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: Implementasi perangkat keras dan Implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan sistem yang dilakukan dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

#### 3.4.1 Implementasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras merupakan tahap terakhir dari perancangan yang telah dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat.

Implementasi Perangkat Keras Keran Air Otomatis adalah proses pemasangan dan pengaturan komponen fisik untuk membuat keran air yang dapat mengontrol aliran air secara otomatis. Berikut adalah langkah-langkah utamanya:

##### 1. Pengadaan Komponen:

**Sensor:** Menyediakan sensor deteksi kehadiran tangan, seperti sensor inframerah atau ultrasonik.

**Aktuator:** Memilih aktuator, biasanya katup solenoid, untuk mengontrol aliran air.

**Unit Kontrol:** Menyediakan unit kontrol untuk memproses sinyal dari sensor dan mengendalikan aktuator.

**Sumber Daya:** Memastikan adanya sumber daya yang sesuai untuk sensor, aktuator, dan unit kontrol.

## 2. Instalasi Fisik:

**Pemasangan Sensor:** Menempatkan sensor pada posisi yang strategis di sekitar keran untuk mendeteksi kehadiran tangan dengan akurat.

**Pemasangan Aktuator:** Menginstal aktuator pada saluran aliran air, memastikan bahwa ia bisa membuka atau menutup aliran air sesuai dengan sinyal dari sensor.

**Penghubungan Komponen:** Menyambungkan kabel dari sensor dan aktuator ke unit kontrol dan sumber daya.

## 3. Konfigurasi Awal:

**Pengaturan Sensor dan Aktuator:** Mengonfigurasi sensor untuk mendeteksi gerakan tangan dan mengatur aktuator untuk mengontrol aliran air sesuai pengaturan yang diinginkan.

**Pengaturan Unit Kontrol:** Mengkonfigurasi unit kontrol agar dapat memproses sinyal dari sensor dan mengatur aktuator dengan benar.

## 4. Pengujian dan Kalibrasi:

**Pengujian Fungsionalitas:** Menguji sistem untuk memastikan sensor mendeteksi kehadiran tangan dengan tepat dan aktuator mengontrol aliran air secara otomatis.

**Kalibrasi:** Menyesuaikan sensitivitas sensor dan pengaturan aktuator untuk memastikan performa optimal dan akurasi deteksi serta kontrol aliran air.

## 5. Pemeliharaan dan Dokumentasi:

**Pemeliharaan:** Menyusun rencana pemeliharaan rutin untuk memeriksa dan memastikan semua komponen berfungsi dengan baik, serta melakukan perbaikan jika diperlukan.

**Dokumentasi:** Mencatat prosedur instalasi, konfigurasi, dan pemeliharaan untuk referensi di masa depan.

Tujuan dari implementasi ini adalah untuk memastikan keran air otomatis berfungsi secara efisien, menghemat air, dan meningkatkan kenyamanan pengguna dengan sistem yang dapat beroperasi secara otomatis.

### 3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Penerapan perangkat lunak merupakan suatu tahap dimana program yang telah dirancang akan disimpan kedalam modul *mikrokontroler* melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C++ dan menggunakan *softwar*.

Arduino. Pada *Software* Arduino program ditulis kemudian *dicompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu *meng-upload* program kedalam modul *mikrokontroler*.



```

Blink | Arduino 1.0.5
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
 *
 * This example code is in the public domain.
 */
// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);             // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);             // wait for a second
}
  
```

**Gambar 3.8 Prangkat Lunak Arduino**

### **3.5 Pengujian Sistem**

Setelah perancangan *hardware* dan *software* selesai, maka yang dilakukan adalah *running* program, pengujian tiap-tiap rangkaian apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian dilakukan pada bagian-bagian seperti pengujian respon, jangkauan sistem, catu daya dan rangkaian keseluruhan pada sistem ini.

#### **3.5.1 Rancangan Pengujian Sensor *Adjustable Infrared***

Pengujian Sensor *Adjustable Infrared* bertujuan untuk mengetahui apakah sensor telah berkerja dengan baik dalam membaca adanya orang yang ber. Dan peneliti akan mengukur respon dari sensor *Adjustable Infrared* dalam mendeteksi adanya orang ber.

#### **3.5.2 Rancangan Pengujian Water Level Sensor**

Pengujian water level sensor bertujuan untuk mengetahui apakah sensor telah berkerja dengan baik dalam mengukur ketinggian air pada bak tandon yang memiliki 2 level ketinggian dan akan diujicoba berapa lama respon ketika sensor menyentuh air. Dalam melakukan respon pengukuran sensor peneliti menggunakan timer.

#### **3.5.3 Rancangan Pengujian Relay**

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui apakah relay dapat dengan baik dalam mematikan kran pompa tandon dan pompa kran . Apakah sudah sesuai dengan yang ada dalam program arduino yang telah dibuat.

#### **3.5.4 Pengujian Sistem Keseluruhan**

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua komponen dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari power supply, sensor *Adjustable Infrared*, water level sensor, *relay*, blok sistem arduino uno dan program yang mengatur jalannya sistem keseluruhan.

### 3.6 Analisis Kerja

Untuk analisa kerja, dilakukan bersama pada saat melakukan uji coba alat yang bertujuan untuk mengetahui kerja alat tersebut. Selain itu yang akan dianalisa adalah jarak, respon dalam untuk inputan pada sistem rancang bangun kran dan pengisian bak tandon secara otomatis berbasis arduino. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah di dapat akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang telah dibuat sesuai dengan harapan.

#### 3.6.1 Perinsip kerja system

Prinsip kerja sistem adalah konsep dasar yang menjelaskan bagaimana sebuah sistem atau perangkat berfungsi secara keseluruhan. Prinsip kerja ini mencakup bagaimana komponen-komponen sistem saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Untuk sistem keran air otomatis berbasis Arduino Uno dengan sensor *ultrasonic* Sistem keran air otomatis bekerja dengan prinsip berikut:

##### 1. Pengukuran Jarak

**Fungsi Sensor Ultrasonik:** Sensor ultrasonik, seperti HC-SR04, berfungsi untuk mengukur jarak antara sensor dan objek di depannya. Sensor ini mengirimkan pulsa gelombang ultrasonik melalui udara, dan kemudian mendeteksi waktu yang diperlukan untuk gelombang tersebut memantul kembali ke sensor

**Proses Pengukuran:** Sensor mengeluarkan pulsa gelombang ultrasonik dari pin "Trigger" dan menangkap pantulan pulsa yang diterima pada pin "Echo". Dengan mengukur waktu tempuh gelombang ultrasonik, sensor dapat menghitung jarak objek dari sensor menggunakan rumus fisika dasar.

##### 2. Pengolahan Data

**Penerimaan Data:** Data jarak yang diukur oleh sensor ultrasonik dikirim ke Arduino Uno melalui pin input digital. Arduino Uno membaca nilai jarak ini secara berkala.

**Pengolahan Data:** Arduino Uno memproses data jarak yang diterima dan membandingkannya dengan nilai ambang batas (threshold) yang telah

ditentukan. Nilai ambang batas ini adalah jarak yang ditetapkan sebagai batas untuk memutuskan kapan keran harus diaktifkan atau dinonaktifkan.

### 3. Pengendalian Keran

**Aktivasi Relay:** Berdasarkan hasil perbandingan jarak yang diterima dengan nilai ambang batas, Arduino Uno mengirimkan sinyal ke relay modul. Relay modul berfungsi sebagai saklar elektronik yang mengontrol aliran listrik ke solenoid keran.

**Pengoperasian Keran:** Ketika jarak objek berada dalam jangkauan yang ditentukan (misalnya, objek berada cukup dekat dengan sensor), Arduino Uno mengaktifkan relay untuk membuka solenoid keran, sehingga air mengalir. Sebaliknya, jika jarak melebihi nilai ambang batas, relay dinonaktifkan, dan solenoid keran menutup aliran air.

### 4. Siklus Ulang Proses

**Looping:** Proses pengukuran jarak dan kontrol relay ini dilakukan secara terus-menerus dalam loop program Arduino. Sensor ultrasonik secara rutin mengukur jarak, dan Arduino Uno terus memproses data dan mengendalikan relay untuk menjaga agar keran berfungsi sesuai dengan kondisi yang diinginkan.

### 5. Rangkuman Prinsip Kerja

Secara ringkas, prinsip kerja sistem keran air otomatis berbasis Arduino Uno adalah sebagai berikut:

1. **Sensor Ultrasonik** mengukur jarak objek dari sensor.
2. **Arduino Uno** memproses data jarak dan membandingkannya dengan nilai ambang batas.
3. **Relay Modul** dikendalikan oleh Arduino Uno untuk mengoperasikan keran air, membuka atau menutup aliran air sesuai kebutuhan.
4. **Looping** dilakukan untuk terus memantau dan mengontrol sistem secara otomatis.