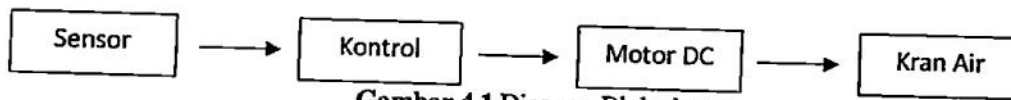


## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

#### 4.1 Diagram blok sistem

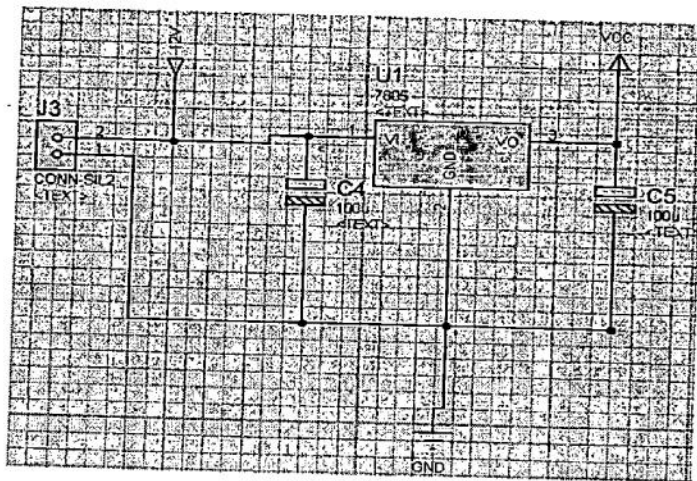


Gambar 4.1 Diagram Blok sistem

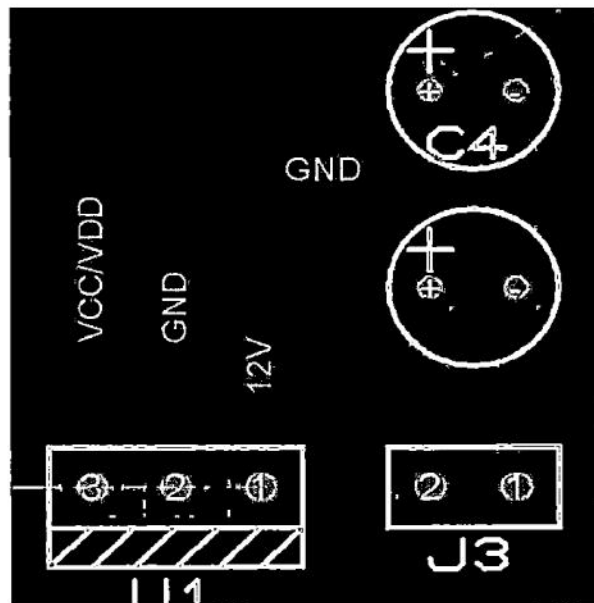
#### 4.2 Prinsip kerja dan pengujian sistem

##### 4.2.1 Regulator

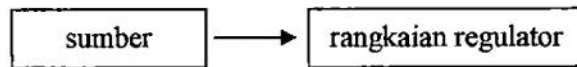
Rangkaian regulator menggunakan *software* proteus isis dan ares dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Perancangan Rangkaian Regulator menggunakan *software* proteus isis



**Gambar 4.3** Desain layout PCB Rangkaian Regulator menggunakan *software* proteus ares



**Gambar 4.4** Diagram Blok Pengujian Regulator

Sumber tegangan 12 volt DC akan masuk ke kaki 1 ic 7805 untuk diregulasikan menjadi 5 volt DC dan akan keluar ada kaki 3 ic 7805.

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian regulator adalah:

1. Sumber 12 volt DC
2. Rangkaian regulator
3. Multimeter

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujianregulator adalah:

1. Membuat dan memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan gambar 4.2 di atas pada PCB, dengan menggunakan teknik *transfer paper*.
2. Setelah pembuatan dan pemasangan rangkaian telah selesai, langkah selanjutnya adalah menyambungkan sumber 12 Volt DC ke *con-sil* (J3), yang merupakan sumber bagi rangkaian.
3. Gunakan multimeter untuk mengukur keluaran dari rangkaian. Kita dapat mengukurnya pada kaki *elco* (C4).

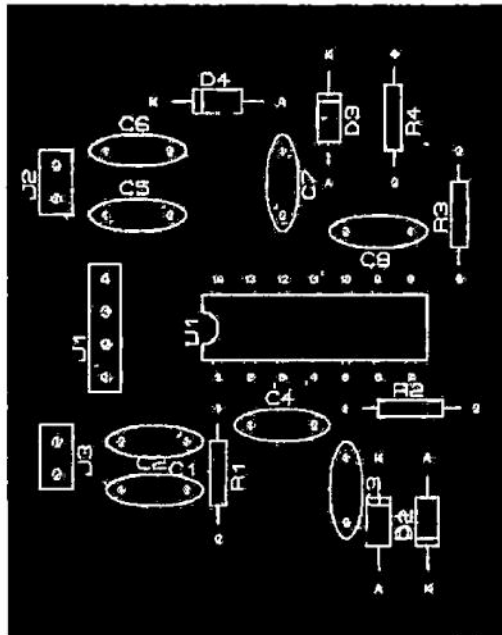
**Tabel 4.1 Data Pengukuran Tegangan**

Kaki 1 IC7805	Kaki 3 IC 7805
12 Volt DC	4,8 Volt DC

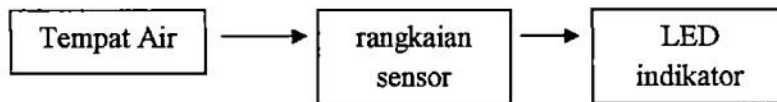
Dari data hasil pengukuran tegangan di atas dapat dianalisis bahwa input sebesar 12 Volt yang masuk pada kaki 1 IC7805 akan diregulasikan oleh IC7805 menjadi 4,8 Volt. Nilai tegangan setelah diregulasi oleh IC7805 termasuk ideal untuk menjadi inputan mikrokontrol karena keamanan kinerja mikrokontroler berada pada *range* 4,5-5 Volt.

Jadi rangkaian regulator yang telah dibuat bisa dikatakan berhasil karena Nilai dari outputnya aman digunakan untuk tegangan input untuk mikrokontroler ATMEGA.





**Gambar 4.6** Desain layout PCB Rangkaian sensor menggunakan *software* proteus ares



**Gambar 4.7** Diagram Blok Pengujian Rangkaian Sensor

Sensor bekerja berdasarkan logika dari gerabang NAND, dimana logika NAND adalah jika salah satu dari input berlogika NOL maka outputnya akan berlogika SATU dan outputnya akan berlogika NOL hanya jika kedua inputnya berlogika SATU.

Pada keadaan awal pin 1;2 dari gerbang U1.A, pin 5;6 dari gerbang U1.B, pin 8;9 dari gerbang U1.C, dan pin 12;13 dari gerbang U1.D berlogika Nol, ini mengakibatkan pin 3 dari gerbang U1.A, pin 4 dari gerbang U1.B, pin 10 dari gerbang U1.C dan pin 11 dari gerbang U1.D berlogika SATU sehingga Led A dan Led B menyala.

Pada saat kedua pin J2 terhubung, di sini kita menggunakan air untuk menghubungkan kedua pin dari J2 tersebut secara otomatis, itu juga kita bisa jadikan indikator ketinggian air. Ketika air menghubungkan kedua pin J2 maka pin 10 dari gerbang U1.C yang berlogika SATU akan terhubung ke pin 12 dan 13 dari gerbang U1.D yang akan merubah pin 11 dari gerbang U1.D (output) menjadi berlogika NOL dan akan mematikan led B, dan ketika kedua pin dari J2 terputus maka pin 11 dari gerbang U1.D kembali akan berlogika SATU atau led B akan menyala kembali.

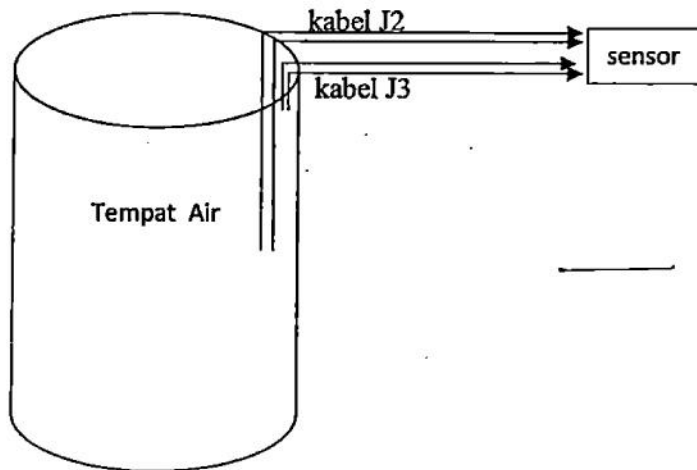
Pada saat kedua pin J3 terhubung, di sini kita menggunakan air untuk menghubungkan kedua pin dari J3 tersebut secara otomatis, itu juga kita bisa jadikan indikator ketinggian air. Ketika air menghubungkan kedua pin J3 maka pin 3 dari gerbang U1.A yang berlogika SATU akan terhubung ke pin 5 dan 6 dari gerbang U1.B yang akan merubah pin 4 dari gerbang U1.B (output) menjadi berlogika NOL dan akan mematikan led A, dan ketika kedua pin dari J2 terputus maka pin 4 dari gerbang U1.B kembali akan berlogika SATU atau led A akan menyala kembali.

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian sensor:

1. Sumber DC.
2. Rangkaian sensor.
3. LED.
4. Kabel.
5. Tempat air.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian sensor adalah:

1. Membuat dan memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan gambar 4.6 di atas pada PCB, dengan menggunakan teknik *transfer paper*.
2. Memasang kabel pada J2 dan J3 rangkaian.
3. Masukkan kabel ke tempat air untuk mendeteksi level air.



Gambar 4.8 Posisi kabel sensor

4. Isi tempat air dari kosong, air menyentuh kabel J2, hingga full atau air menyentuh kabel J3.
5. Amati LED indikator.

Tabel 4.2 Data pengujian sensor

Kondisi bak	J2	J3	U1.A		U1.B		U1.C		U1.D		J1				LED	
			IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	1	2	3	4	A	B
Kosong	Terputus	terputus	0.0	1	0.0	1	0.0	1	0.0	1	1	1	VCC	GND	N	N
Air nyentuh kabel J2	terhubung	terputus	0.0	1	0.0	1	0.0	1	1.1	0	1	0			N	M
Air nyentuh kabel J3	terhubung	terhubung	0.0	1	1.1	0	0.0	1	1.1	0	0	0			M	M

NB: M=Mati ; N=Nyala

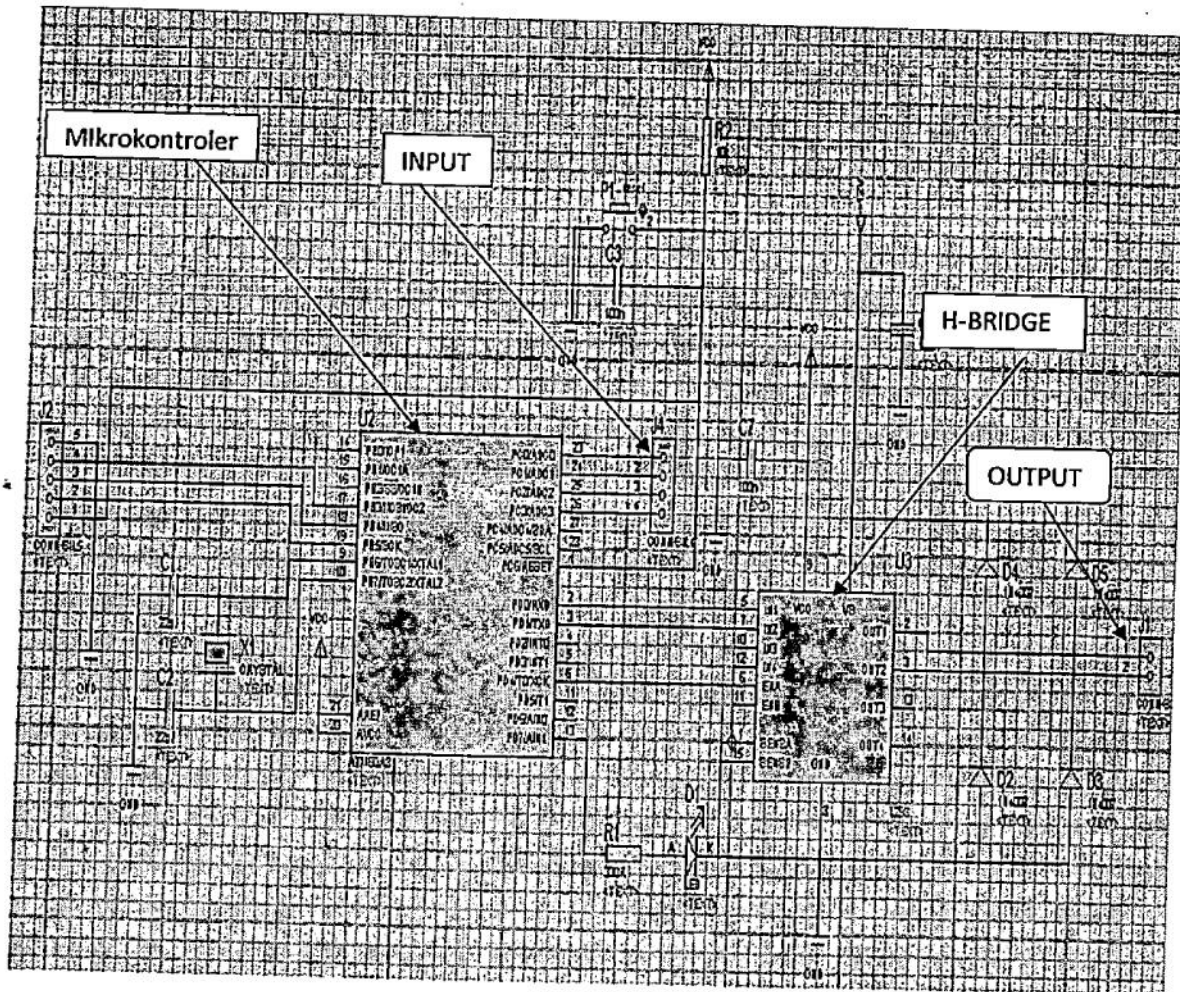


Dari data tabel 4.2 di atas dijadikan acuan untuk membuat program pada mikrokontroler berdasarkan logika output yang terjadi pada pin 4 dari gerbang U1.B dan pin 11 dari gerbang U1.D atau berdasarkan keadaan led A dan led B, Mati = 0 ; Nyala =

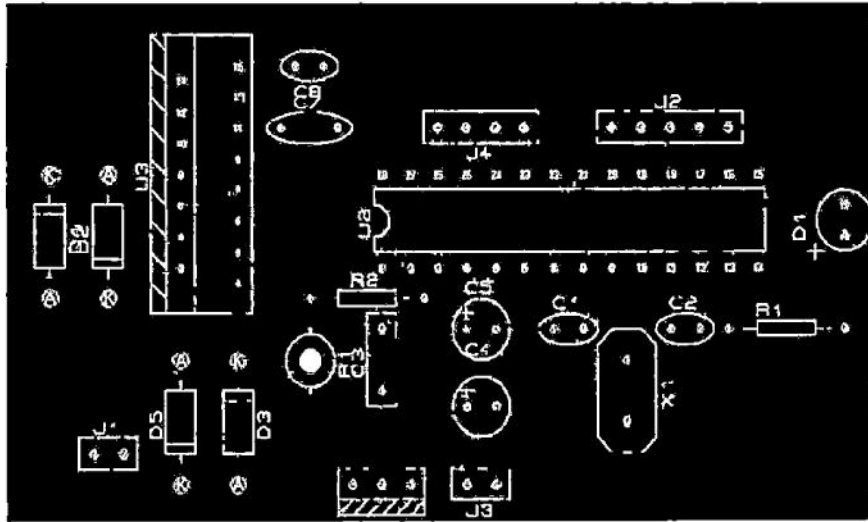
1. Akibat perubahan kondisi bak air.

### 4.2.3 Kontrol

Rangkaian kontrol menggunakan *software proteus isis* dan ares dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10.



Gambar 4.9 Perancangan Rangkaian kontrol menggunakan *software proteus isis*



Gambar 4.10 Desain layout PCB Rangkaian kontrol menggunakan *software* proteus ares.



Gambar 4.11 Diagram Blok Pengujian Rangkaian kontrol

#### 4.2.3.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler bekerja ketika PINC.0 (kaki 23 mikrokontroler) dan PINC.1 (kaki 24 mikrokontroler) mendapatkan masukan logika 1 dari sensor, maka PORTD.0 (kaki 2 mikrokontroler), PORTD.4 (kaki 6 mikrokontroler), dan PORTD.7 (kaki 13 mikrokontroler) akan berlogika 1.

Ketika PINC.0 (kaki 23 mikrokontroler) dan PINC.1 (kaki 24 mikrokontroler) mendapatkan masukan logika 0 dari sensor, maka PORTD.1 (kaki 3 mikrokontroler), PORTD.4 (kaki 6 mikrokontroler), dan PORTD.7 (kaki 13 mikrokontroler) akan berlogika 1.

## Program mikrokontroler

```
while (1)
{
    // Place your code here
    if(PINC.0==1 && PINC.1==1 && tanda==0)
    {
        PORTD.4=1;
        PORTD.0=1;
        PORTD.1=0;
        PORTD.7=1;
        delay_ms(2000);
        tanda=1;
    }
    if(PINC.0==1 && PINC.1==1 && tanda==1)
    {
        PORTD.4=0;
        PORTD.0=0;
        PORTD.1=0;
        PORTD.7=0;
    }
    if(PINC.0==0 && PINC.1==0 && tanda==1)
    {
        PORTD.4=1;
        PORTD.0=0;
        PORTD.1=1;
        PORTD.7=1;
        delay_ms(2000);
        tanda=0;
    }
    if(PINC.0==0 && PINC.1==0 && tanda==0)
    {
        PORTD.4=0;
        PORTD.0=0;
        PORTD.1=0;
        PORTD.7=0;
    }
}
```

#### 4.2.3.2 H-BRIDGE

H-Bridge akan mendapatkan masuka dari mikrokontroler melalui PORTD.0, PORTD.1, dan PORTD.4.

Ketika PORTD.0 dan PORTD.4 berlogika 1 maka IN1 H-Bridge (kaki 5) dan ENA H-Bridge (kaki 6) akan berlogika 1, OUT 1 H-Bridge (kaki 2) menjadi +12 volt sehingga motor akan berputar ke kiri.

Ketika PORTD.1 dan PORTD.4 berlogika 1 maka IN2 H-Bridge (kaki 7) dan ENA H-Bridge (kaki 6) akan berlogika 1, OUT 2 H-Bridge (kaki 3) menjadi +12 volt sehingga motor akan berputar ke kanan.

Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian kontroler adalah:

1. Sumber DC
2. Rangkaian kontroler
3. MOTOR DC yang akan dikontrol

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian kontrol adalah:

1. Membuat dan memasang rangkaian seperti yang ditunjukkan gambar 4.10 di atas pada PCB, dengan menggunakan teknik *transfer paper*.
2. Beri masukan logika 1 ke PINC.0 dan PINC.1. Logika 1 didapatkan dari output sensor.

3. Amati putaran motor.
4. Beri masukan logika 0 ke PINC.0 dan PINC.1 . Logika 0 didapatkan dari output sensor.
5. Amati putaran motor.

**Tabel 4.3** Data pengujian kontrol

Mikrokontroler						H-Bridge					PUTARAN MOTOR
IN		OUT				IN			OUT		
PINC.0	PINC.1	PORTD.0	PORTD.1	PORTD.4	PORTD.7	IN1	IN2	ENA	OUT1	OUT2	
1	1	1	0	1	1	1	0	1	+12	-	KIRI
0	0	0	1	1	1	0	1	1	-	+12	KANAN

Dari data tabel 4.3 di atas dapat dinyatakan bahwa rangkaian kontrol telah berkerja sesuai dengan yang diharapkan.

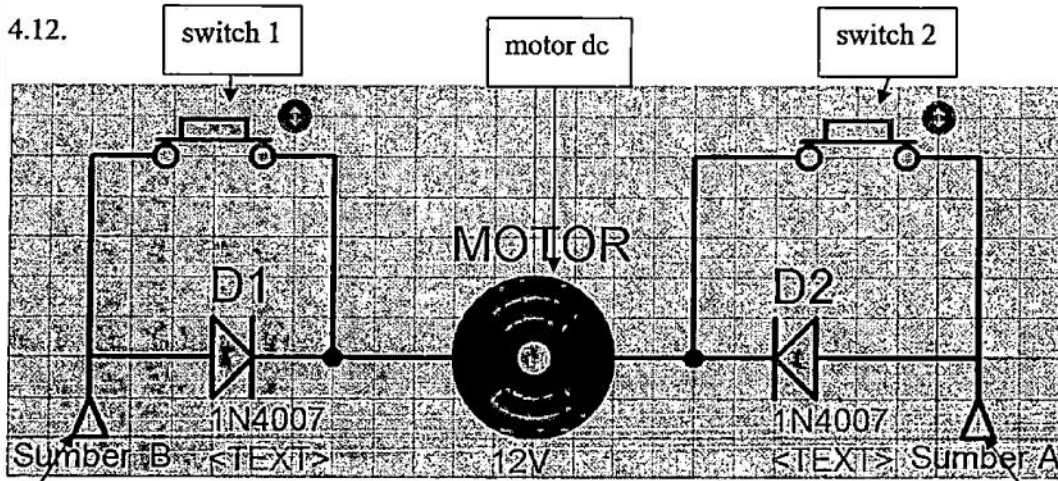
Ketika PINC.0 dan PINC.1 mendapatkan logika 1 dari sensor maka motor akan berputar ke kiri sehingga kran akan terbuka.

Ketika PINC.0 dan PINC.1 mendapatkan logika 0 dari sensor maka motor akan berputar ke kanan sehingga kran akan tertutup.

#### 4.2.4 Kran

Gambar skematik rangkaian pembatas putaran motor dapat dilihat pada Gambar

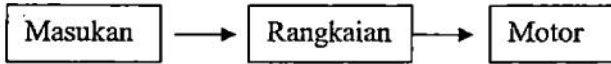
4.12.



Sumber  
tegangan B

Gambar 4.12 Rangkaian pembatas putaran motor

Sumber  
tegangan A



Gambar 4.13 Diagram Blok Pengujian Rangkaian pembatas putaran motor

Rangkaian ini bertujuan untuk membatasi putaran motor sehingga kran air tidak rusak.

Pada keadaan awal D2 (sumber tegangan A) mendapatkan tegangan positif maka motor akan berputar ke kiri dan akan membuka kran air sampai tutup kran menekan *switch* 1, ketika tutup kran menekan *switch* 1 tersebut maka motor akan otomatis berhenti karena rangkaian akan terputus oleh *switch* 1 dan arus akan ditahan oleh D1.

Ketika polaritas diubah, D1 (sumber tegangan B) mendapatkan tegangan positif maka motor akan berputar ke kanan dan akan menutup kran air sampai tutup kran menekan *switch 2*, ketika tutup kran menekan *switch 2* tersebut maka motor akan otomatis berhenti karena rangkaian akan terputus oleh *switch 2* dan arus akan ditahan oleh D2.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian regulator adalah:

1. Membuat rangkaian seperti gambar 4.12 di atas.
2. Memasang rangkaian pada kran air.
3. Beri masukan positif 12 volt DC ke sumber tegangan A.
4. Amati kran dan motor DC.
5. Beri masukan positif 12 volt DC ke sumber tegangan B.
6. Amati kran dan motor DC.

**Tabel 4.4** Data pengujian rangkaian pembatas putaran motor.

Sumber tegangan A	Sumber tegangan B	Keadaan kran	D1	D2	S1	S2	Putaran motor
+12V	0	Tertutup full	Off	On	On	Off	kiri
+12V	0	Terbuka full	Off	Off	Off	On	diam
0	+12V	Terbuka full	On	Off	Off	On	kanan
0	+12V	Tertutup full	Off	Off	On	Off	diam

Dari data Tabel 4.4 di atas dapat dilihat rangkaian ini sangat bermanfaat, karena bisa mencegah kerusakan pada kran air dengan cara membatasi putaran motor. Dengan memanfaatkan tutup kran air untuk menekan switch sehingga rangkaian terputus dan menghentikan motor berputar.

#### 4.3 Pengujian menyeluruh (fungsional)

Pengujian ini dilakukan dengan menggabungkan seluruh rangkaian dari sensor, kontroler, motor dan kran air.

Ini bertujuan untuk mengetahui apakah seluruh rangkaian berfungsi dan bekerja dengan baik.

Tabel 4.5 Data Pengujian fungsional sistem

Keadaan bak	J2	J3	Motor	Keadaan kran
Kosong	Terputus	Terputus	Putar kiri	Membuka
Terisi sampai J2	Terhubung	Terputus	Putar kiri	Membuka
Terisi sampai J3	Terhubung	Terhubung	Putar kanan	Menutup
Berkurang lebih dari J2	Terputus	Terputus	Putar kiri	Membuka

Dari data Tabel 4.4 di atas dapat dikatakan bahwa seluruh rangkaian bekerja dengan baik.



Pada saat keadaan bak kosong J2 dan J3, motor akan berputar ke kiri dan sampai kran terbuka full.

Pada saat bak diisi sampai menyentuh J2, secara otomatis J2 akan terhubung sedangkan J3 tetap terputus, jadi motor akan tetap berputar ke kiri sampai kran air terbuka full.

Pada saat bak diisi sampai full atau menyentuh J3, secara otomatis J3 akan terhubung dan motor akan berputar ke kanan sampai kran tertutup full.

Pada saat isi bak berkurang sampai melewati J2, secara otomatis J2 dan J3 terputus maka motor akan berputar ke kiri sampai kran air terbuka full dan bak akan terisi lagi hingga full.