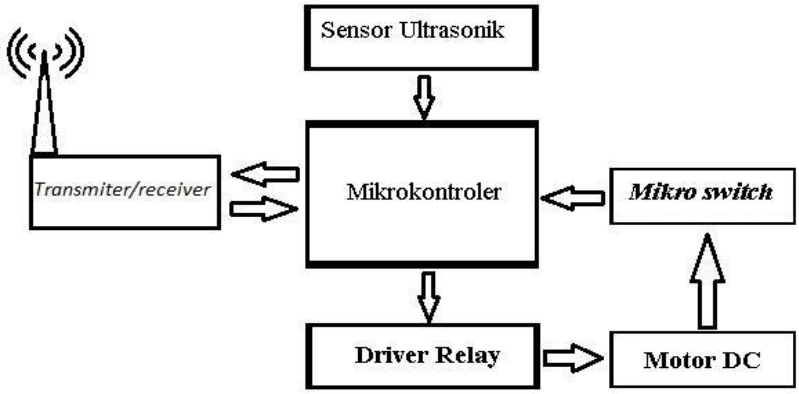
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

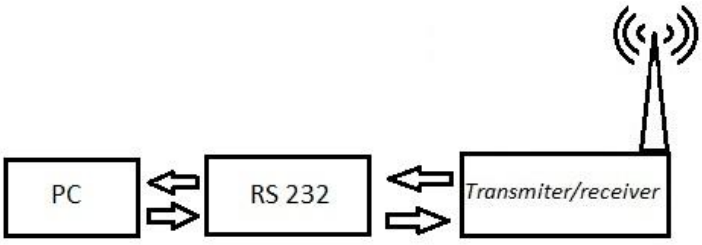
3.1 Perancangan Secara Umum

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai blok sistem secara keseluruhan serta komponen yang membangun perancangan sistem monitoring ketinggian air dan kendali irigasi berbasis sensor ultrasonik melalui frekuensi radio ini.

3.2.1 Diagram Blok Sistem



Gambar 3.1 Diagram blok sistem pada irigasi



Gambar 3.2 Diagram blok sistem pada user/PC

3.2.2 Penjelesan Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem pada irigasi

1. *Sensor ultrasonik*: sebagai sensor pendeteksi ketinggian permukaan air di dalam sistem irigasi,setelah dideteksi adanya perubahan ketinggian air pada sistem irigasi ini, sensor ultrasonik akan mengirimkan data, dimana data tersebut akan dikirimkan ke mikrokontroler dan dikirim ke PC melalui radio frekuensi. Data yang dikirim akan dijadikan acuan mikrokontroler untuk melakukan sebuah tindakan selanjutnya.
2. *Mikrokontroler:* sebagai pengontrol sistem keseluruhan. Mikrokontroler akan menerima data dari sensor dan mengirimkan keluaran yang nantinya dipergunakan untuk menggerakan motor DC.
3. *Driver* Motor: sebagai pengaturan gerak motor agar dapat membuka dan menutup pintu atau katup air dalam sistem irigasi ini.
4. Motor DC: sebagai penggerak pintu atau katup air dalam sistem irigasi ini.
5. *Switch*: sebagai sakelar untuk mematikan putaran motor, agar pintu/katup air tidak terbuka atau tertutup terus menerus.
6. *Tranciver/Reciver:* sebagai pengirim dan penerima data dari dan ke PC maupun *mikrokontroler*.

Diagram blok sistem pada User atau PC

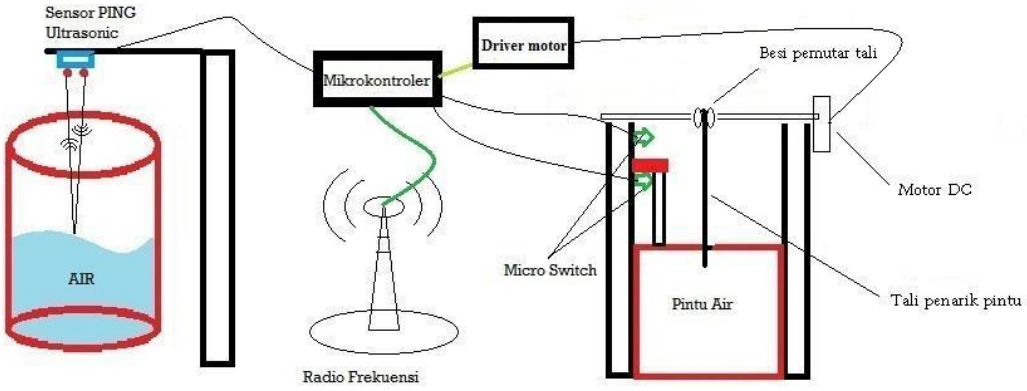
1. *Tranciver/Reciver*: sebagai pengirim dan penerima data dari dan ke PC maupun mikrokontroler.
2. RS 232 (Serial Komunikasi) : sebagai *buffer* atau penyangga atau serial komunikasi, dimana data yang dikirim *transmitter* atau yang diterima oleh *receiver* berbentuk serial, sehingga dibutuhkan *converter* data parallel ke serial.

3. PC: sebagai antar muka dari sistem irigasi ini, dimana PC akan mengirimkan data melaui media pengiriman sebagai perintah untuk membuka/ menutup pintu air. PC juga berfungsi sebagai indikator ketinggian air di irigasi dan sebagai petunjuk pintu yang sedang terbuka atau tertutup.

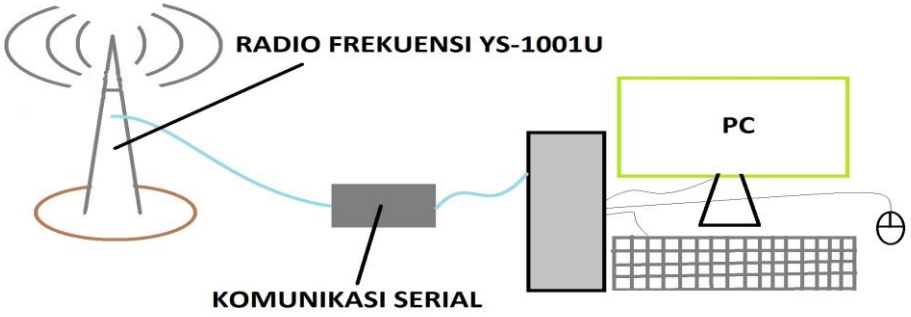
3.2 Perancangan Perangkat keras

3.2.1 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.3 Perancangan mekanik tata letak penyimpanan komponen pada blok irigasi



Gambar 3.4 Perancangan mekanik tata letak penyimpanan komponen pada blok user/PC

3.2.2 Mikrokontroler Basic Stamp (BS2P40)



Gambar 3.5 Mikrokontroller BS2P40

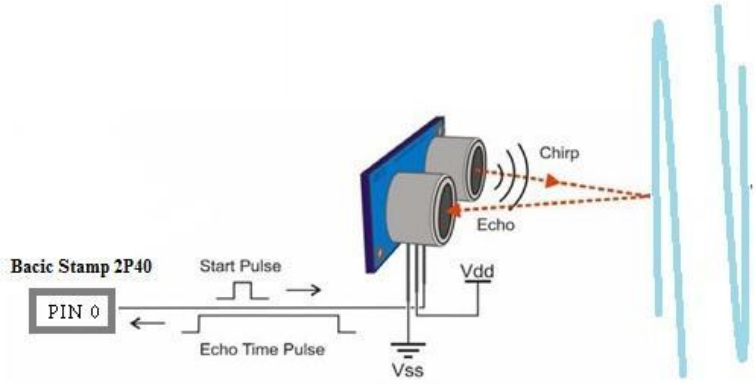
Mikrokontroler yang digunakan adalah *mikrokontroler* jenis *basic stamp* BS2P40 yang dilengkapi 40 *port* yang bisa digunakan sebagi *input* ataupun *output*. Pemilihan *mikrokontroler* jenis ini didasari karena mudah dalam penggunaannya, serta *compatible*-nya mikrok*on*troler ini dengan modul alat yang menjadi pendukung dalam perancangan sistem irigasi ini, diantaranya adalah pada modul sensor PING *ultrasonik* yang memang satu produk dan juga *compatible*, juga pada sistem pengiriman data serial *input* ataupun *output* pada modul radio frekuensi *mikrokontroler* ini cukup handal dan mudah dalam aplikasinya, *mikrokontroller* ini dirasa cukup baik untuk pengontrolannya, dengan segala kebutuhan tersebut *mikrokontroler* ini dirasa cukup handal maka diharapkan mampu tercipta sistem irigasi yang handal. Berikut konfigurasi portnya yang dipakai.

Tabel 3.1. Konfigurasi port mikrokontroler basic stamp yang digunakan.

Nama Pin	No. Pin	Fungsi	Keterangan
MAIN I/O	0	*Input*	Sensor PING
MAIN I/O	1	*Output*	RX ke RF
MAIN I/O	2	*Input*	TX dari RF
MAIN I/O	3	*Output*	Motor1 A
MAIN I/O	4	*Output*	Motor1 B
MAIN I/O	5	*Output*	Motor2 A
MAIN I/O	6	*Output*	Motor2 B
MAIN I/O	7		
MAIN I/O	8	*Input*	Switch1 A
MAIN I/O	9	*Input*	Switch1 B
MAIN I/O	10	*Input*	Switch2 A
MAIN I/O	11	*Input*	Switch2 B
MAIN I/O	12		
MAIN I/O	13		
MAIN I/O	14		
MAIN I/O	15		
AUX I/O	0	-	-
AUX I/O	1	-	-
AUX I/O	2	-	-
AUX I/O	3	-	-
AUX I/O	4	-	-
AUX I/O	5	-	-
AUX I/O	6	-	-
AUX I/O	7	-	-
AUX I/O	8	-	-
AUX I/O	9	-	-
AUX I/O	10	-	-
AUX I/O	11	-	-
AUX I/O	12	-	-
AUX I/O	13	-	-
AUX I/O	14	-	-
AUX I/O	15	-	-

3.2.3 Sensor PING Ultrasonik

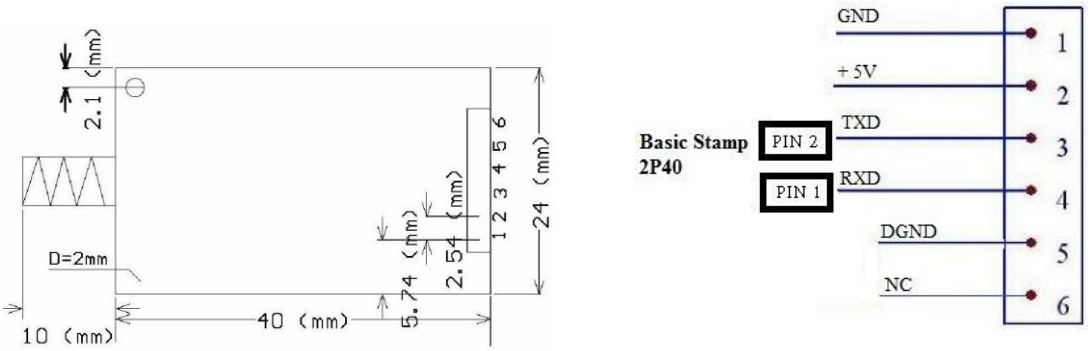
Sensor pendeteksi ketinggian air yang dipergunakan dalam sistem ini adalah Ping ultrasonik. Alasan pemilihan sensor ini karena output yang dihasilkan sudah berupa output digital sehingga akan lebih mudah dalam pengaplikasiannya, selain itu *output* yang dihasilkan tergolong baik dan akurat. Sensor PING ultrasonic juga dapat mendeteksi permukaan air.[4]



Gambar 3.6 PING Ultrasonik.

3.2.4 Radio Frekuensi

Media komunikasi yang digunakan yaitu melalui frekuensi radio (RF). Untuk melakukan komunikasi melalui frekuensi radio menggunakan YS-1100U.



Gambar 3.7 Dimensi dan susunan pin Modul Radio YS-1100U

YS-1001U merupakan modul komunikasi yang sangat aman dan mudah digunakan, frekuensi yang digunakan pada sistem ini adalah 433 Mhz. Jarak jangkauan komunikasi dari radio ini maksimal sekitar 500 meter .[4]

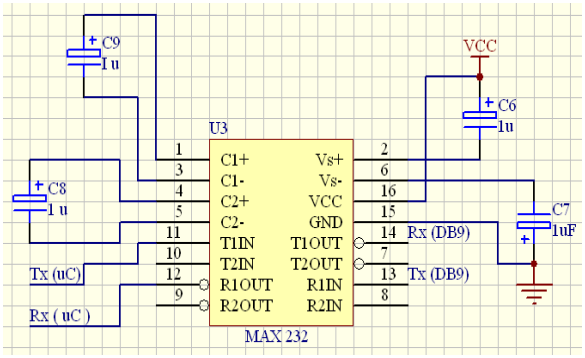
Tabel 3.2. Susunan pin radio YS-1100U

PIN	Nama	Keterangan
1	GDN	Ground
2	VCC	*Power supplay* DC +3.3-5.5 Volt
3	TDX	Data transmitting (pengirim data)
4	RXD	Data receiving (penerima data)
5	DGND	Ground
6	NC	NC

Dari konfigurasi pin-pin radio YS-1100U, pin yang digunakan pada perancangan system ini hanya terdiri dari GND, Vcc, RXD, TXD, DGND.

3.2.5 Modul Komunikasi Serial

K*on*ektor pada komputer (DB-9) akan mengeluarkan data dalam *level* tegangan RS-232. Supaya data yang dikirim dapat diterima oleh PC, maka dibutuhkan suatu penghubung untuk menyesuaikan masing-masing *level* tegangan. Rangkaian tersebut dirancang dengan sebuah IC MAX 232. Kegunaan IC MAX232 adalah sebagai *driver*, IC MAX 232 ini berfungsi merubah atau mengk*on*versi tegangan atau k*on*disi logika TTL dari *hardware* agar sesuai dengan tegangan pada komputer . IC yang dipakai pada sistem ini memiliki 16 pin. IC ini memerlukan kompo*on*en tambahan berupa kapasitor agar dapat dihubungkan dengan *port* serial PC dan terminal TTL. Kapasitor pada rangkaian IC MAX 232 berfungsi sebagai *charge – pump* untuk menyuplai muatan ke bagian pengubah tegangan. Sistem ini dioperasikan dengan catu daya 5 *volt.*



Gambar 3.8 Skema Rangkaian IC Max232

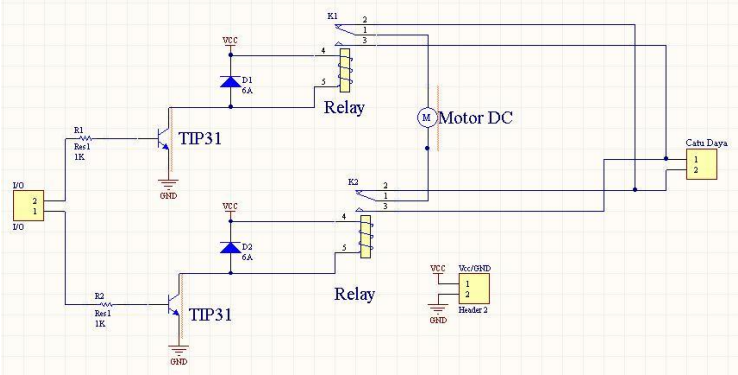
3.2.6 Motor DC

Motor DC merupakan perangkat yang berfungsi merubah besaran listrik menjadi besaran mekanik prinsip kerja motor DC didasarkan pada gaya elektromagnetik. Motor DC bekerja ketika mendapatkan tegangan searah yang cukup pada kedua katupnya. Tegangan tersebut akan menimbulkan induksi elektromagnetik yang menyebabkan motor berputar.

Salah satu kelebihan yang menonjol dari motor DC adalah kemudahannya untuk dikontrol dan torsinya yang sangat kuat.

3.2.7 Driver Relay

Rangkaian driver relay dengan menggunakan transistor ini sangat sederhana dan handal untuk digunakan dalam proyrk-proyek mikrokontroler.



Gambar 3.9 Rangkaian driver relay

Transistor adalah komponen yang bekerja berdasarkan ada tidaknya arus pemicu pada kaki basisnya. Pada rangkaian diatas, transistor bekerja sebagai saklar, yang pada saat tidak menerima arus pemicu, maka transistor akan berada pada posisi *cut-off* dan tidak menghantarkan arus atau Ic=0. Dan saat kaki basisnya menerima arus pemicu, maka transistor akan berubah ke keadaan saturasi dan menghantarkan arus.[5]

Tabel 3.3. Konfigurasi pin untuk mengendalikan motor pertama

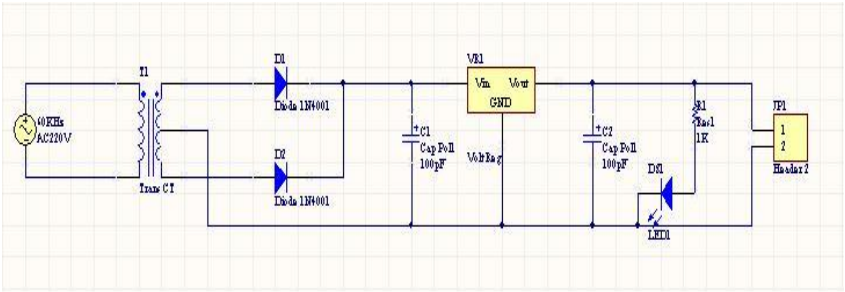
PIN	Pulsa	PIN	Pulsa	Keterangan
Motor1 A	0	Motor1 B	0	Berhenti
Motor1 A	1	Motor1 B	0	Kanan
Motor1 A	0	Motor1 B	1	Kiri
Motor1 A	1	Motor1 B	1	Berhenti

Tabel 3.4. Konfigurasi pin untuk mengendalikan motor kedua

PIN	Pulsa	PIN	Pulsa	Keterangan
Motor2 A	0	Motor2 B	0	Berhenti
Motor2 A	1	Motor2 B	0	Kiri
Motor2 A	0	Motor2 B	1	Kanan
Motor2 A	1	Motor2 B	1	Berhenti

3.2.8 Catu Daya

Catu daya merupakan sumber tegangan utama yang digunakan untuk menyalakan semua komponen yang dipakai. Penulis membuat rangkaian catu daya menggunakan tegangan 5 V dikarenakan pemakaian dari rangkaian elektronika yang dipakai menggunakan tegangan 5 V.



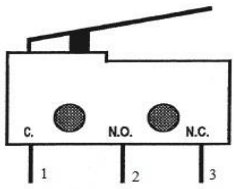
Gambar 3.10 Rangkaian catu daya

Dengan menggunakan transformator tegangan AC 220V diturunkan menjadi 12V. Keluaran dari Transformator ini masih bersifat AC atau bolak-balik agar

menjadikan tegangan DC maka diperlukan 2 buah diode IN4001 untuk menyearahkan tegangan. Ketika tegangan masuk ke kapasitor maka *ripple* dapat dihilangkan. Kemudian tegangan diturunkan kembali menjadi 5V dengan menggunakan IC regulator 7805CT. Pada skematik terdapat led berfungsi sebagai indikator adanya tegangan.

3.2.9 Micro Switch

Micro switch digunakan dalam sistem ini akan berfungsi untuk mematikan putaran motor AC,sehingga pintu atau katup air yang terbuka atau tertutup tidak akan berlebihan dan akan membuat sistem menjadi lebih baik. Berikut adalah gambar dari micro switch yang digunakan.

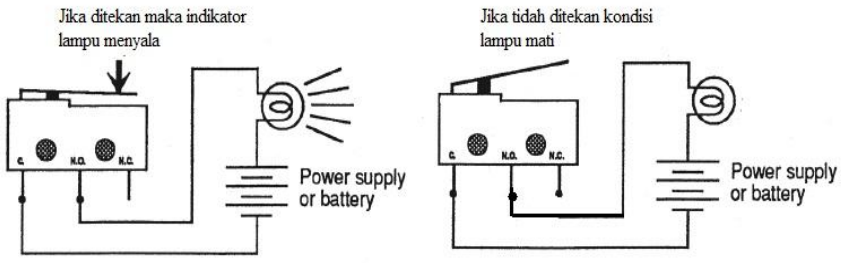


Gambar 3.11 Konfigurasi micro switch

Tabel 3.5. Konfigurasi micro switch

PIN	Nama	Keterangan
1	**Common**	Jalur bersama
2	**NC**	*Normally closed* (kontak normal tertutup)
3	**NO**	*Normally open* (kontak normal terbuka)

Konfigurasi yang dipergunakan dalam system ini adalah konfigurasi micro switch dengan NO (*Normally Open*).

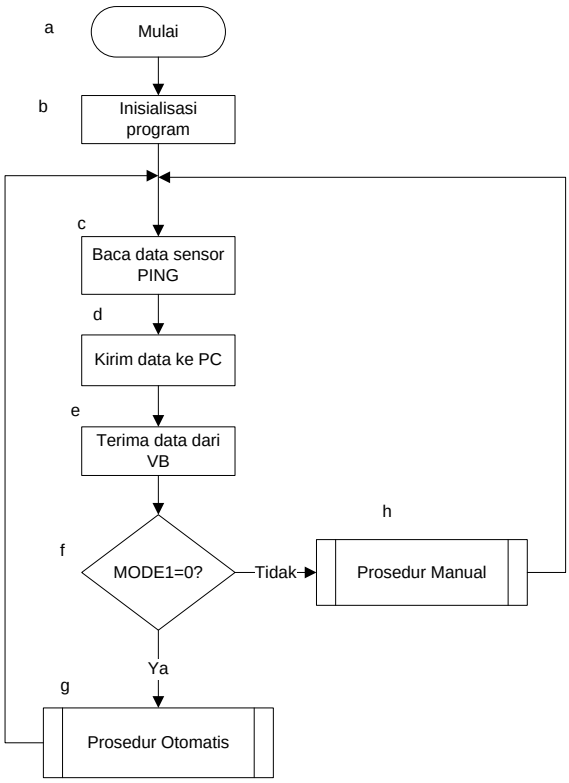


Gambar 3.12 Konfigurasi micro switch NO (Normali Open)

NO (*normalli open*) adalah sebuah kondisi dimana konfigurasi awal atau kondisi awal mickro witch tersebut dalam keadaan terbuka (tidak tertekan).

3.3 Perancangan Software

3.2.1 Diagram Alir Program Basic Stamp



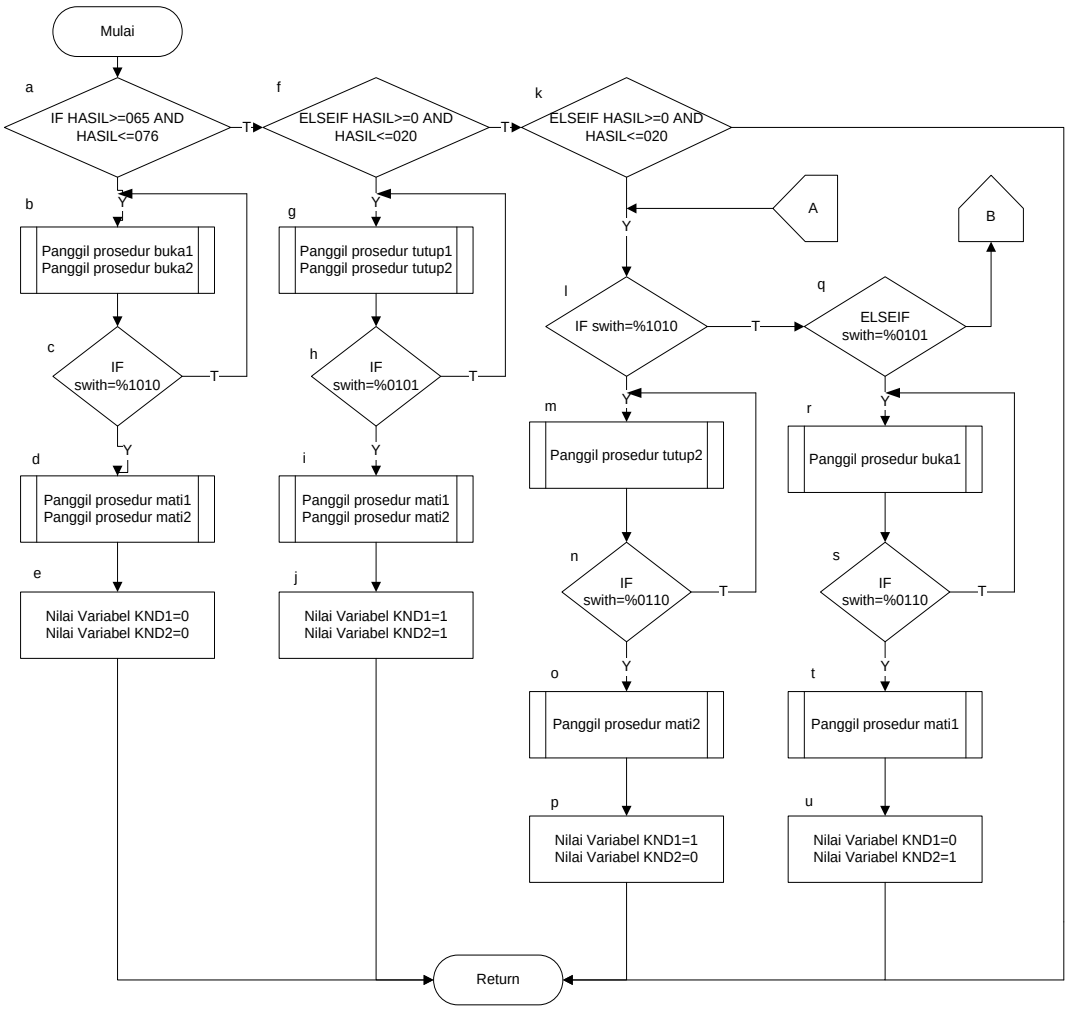
Gambar 3.13 Diagram alir program utama

Adapun keterangan dari diagram alir diatas adalah sebagai berikut:

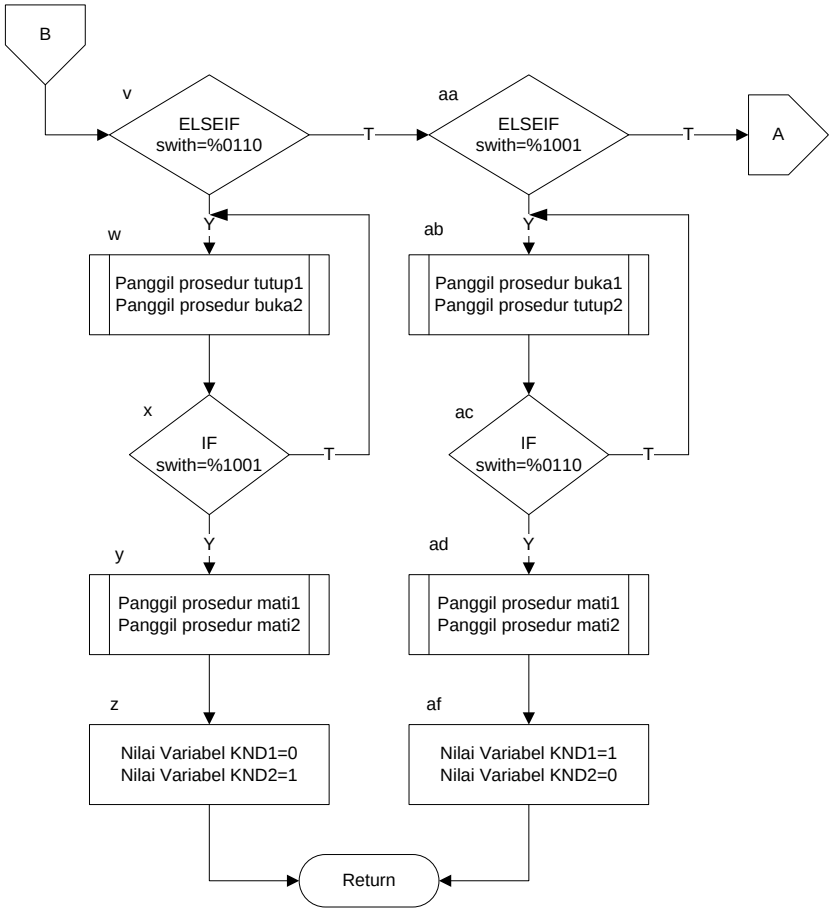
Tabel 3.6. Keterangan diagram alir program utama

No	Keterangan
a	Memulai program
b	Pendeklarasian program.
c	Pembacaan data oleh sensor ultrasonik
d	Pengiriman data ke VB
e	Penerimaan data dari VB
f	Pengecekan data yang diterima, jika data=0 maka lanjut ke poin h, jika tidak lanjut ke poin h.
g	Panggil prosedur mode otomatis.
h	Panggil prosedur mode manual.

3.2.2 Diagram Alir Prosedur Otomatis



Gambar 3.14 Diagram alir program prosedur otomatis



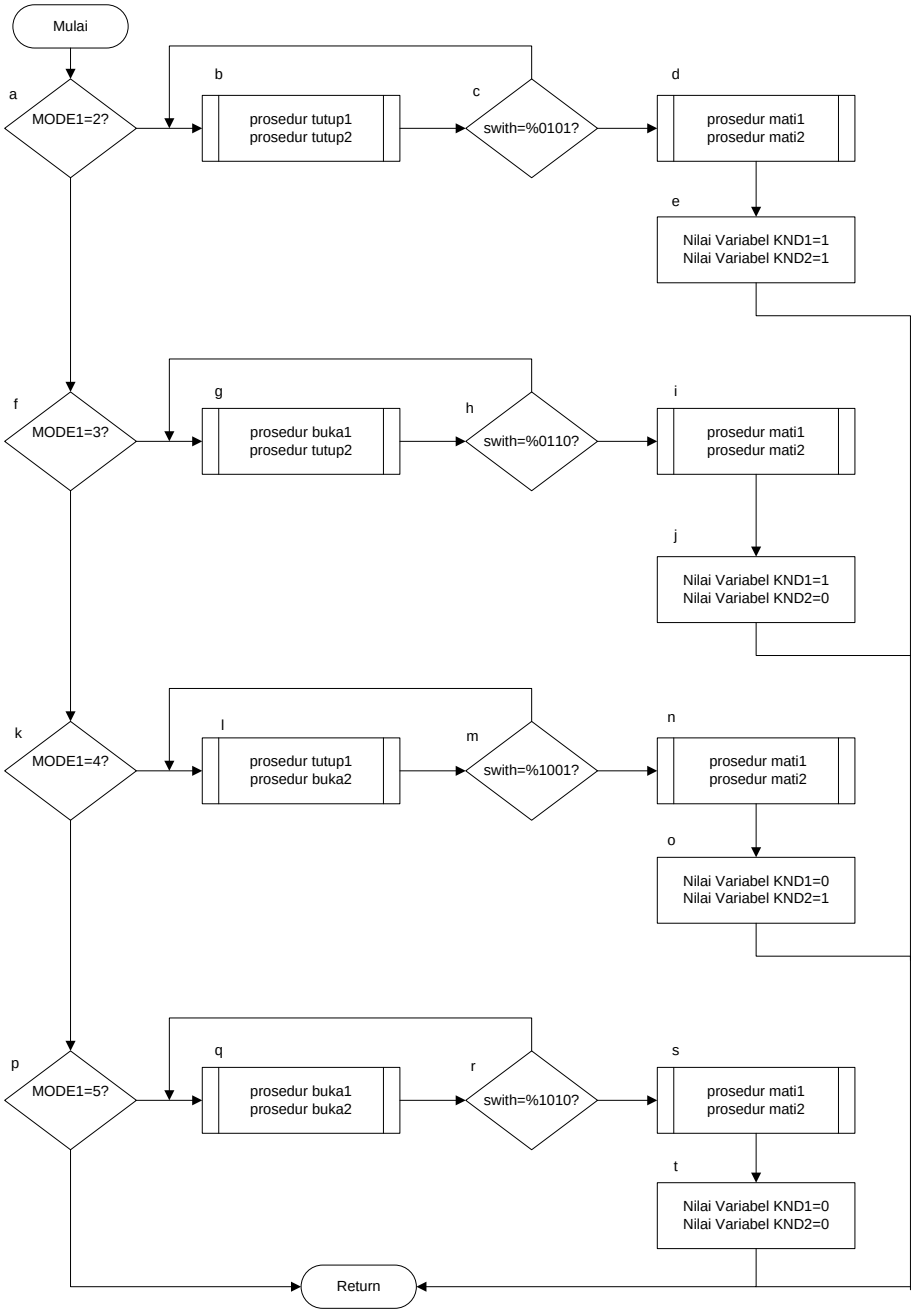
Gambar 3.15 Diagram alir program prosedur otomatis lanjutan

Adapun keterangan dari diagram alir diatas adalah sebagai berikut:

Tabel 3.7. Keterangan diagram alir prosedur otomatis

No	Keterangan
a	Pemeriksaan apakah hasil >=100 dan <=160, jika ya lanjut ke poin b jika tidak lanjut ke poin f
b	Panggil prosedur buka pintu 1 dan panggil prosedur buka pintu 2.
c	Pemeriksaan kondisi *switch* apakah 1010, jika ya lanjut ke poin d, jika tidak kembali kepoin b.
d	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
e	Member nilai pada variable KND1=1 dan KND2=1
f	Pemeriksaan apakah hasil >=0 dan <=050, jika ya lanjut ke poin g jika tidak lanjut ke poin k
g	Panggil prosedur tutup pintu 1 dan panggil prosedur tutup pintu 2.
h	Pemeriksaan kondisi *switch* apakah 0101, jika ya lanjut ke poin j, jika tidak kembali kepoin g.
i	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
j	Member nilai pada variable KND1=0 dan KND2=0.
k	Pemeriksaan apakah hasil >=050 dan <=100, jika ya lanjut ke poin l jika tidak lanjut ke poin A
l	Pemeriksaan *switch* apakah 1010, jika ya lanjut ke poin m jika tudak lanjut ke poin q.
m	Panggil prosedur tutup pintu 2.
n	Pemeriksaan kondisi *switch* apakah 0110, jika ya lanjut ke poin o, jika tidak kembali kepoin m.
o	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
p	Member nilai pada variable KND1=1 dan KND2=0.
q	Pemeriksaan *switch* apakah 0101, jika ya lanjut ke poin r jika tudak lanjut ke poin v.
r	Panggil prosedur buka pintu 1.
s	Pemeriksaan kondisi *switch* apakah 0110, jika ya lanjut ke poin t, jika tidak kembali kepoin r.
t	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
u	Member nilai pada variable KND1=1 dan KND2=0.
v	Pemeriksaan *switch* apakah 0110, jika ya lanjut ke poin w jika tidak lanjut ke poin aa.
w	Panggil prosedur buka pintu 2 dan pangggil prosedur tutup pintu 1.
x	Pemeriksaan kondisi *switch* apakah 1001, jika ya lanjut ke poin y, jika tidak kembali kepoin w.
y	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
z	Member nilai pada variable KND1=0 dan KND2=1.
aa	Pemeriksaan *switch* apakah 1001, jika ya lanjut ke poin ab jika tudak lanjut ke poin l.
ab	Panggil prosedur buka pintu 1 dan panggil prosedur tutup pintu 2.
ac	Pemeriksaan kondisi *switch* apakah 0110, jika ya lanjut ke poin ad, jika tidak kembali kepoin ab.
ad	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
ae	Member nilai pada variable KND1=1 dan KND2=0.

3.2.3 Diagram Alir Prosedur Manual



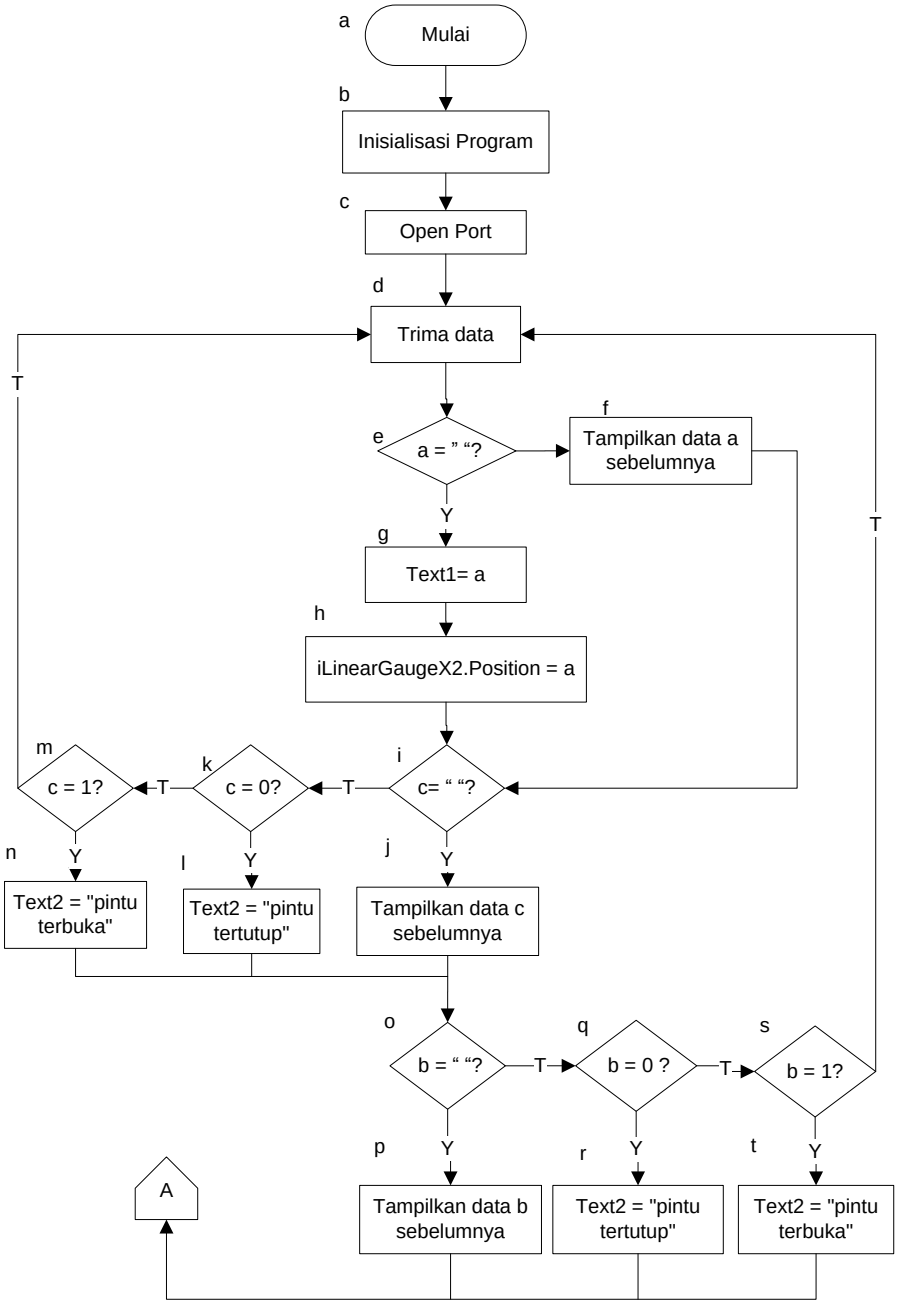
Gambar 3.16 Diagram alir program prosedur manual

Adapun keterangan dari diagram alir diatas adalah sebagai berikut:

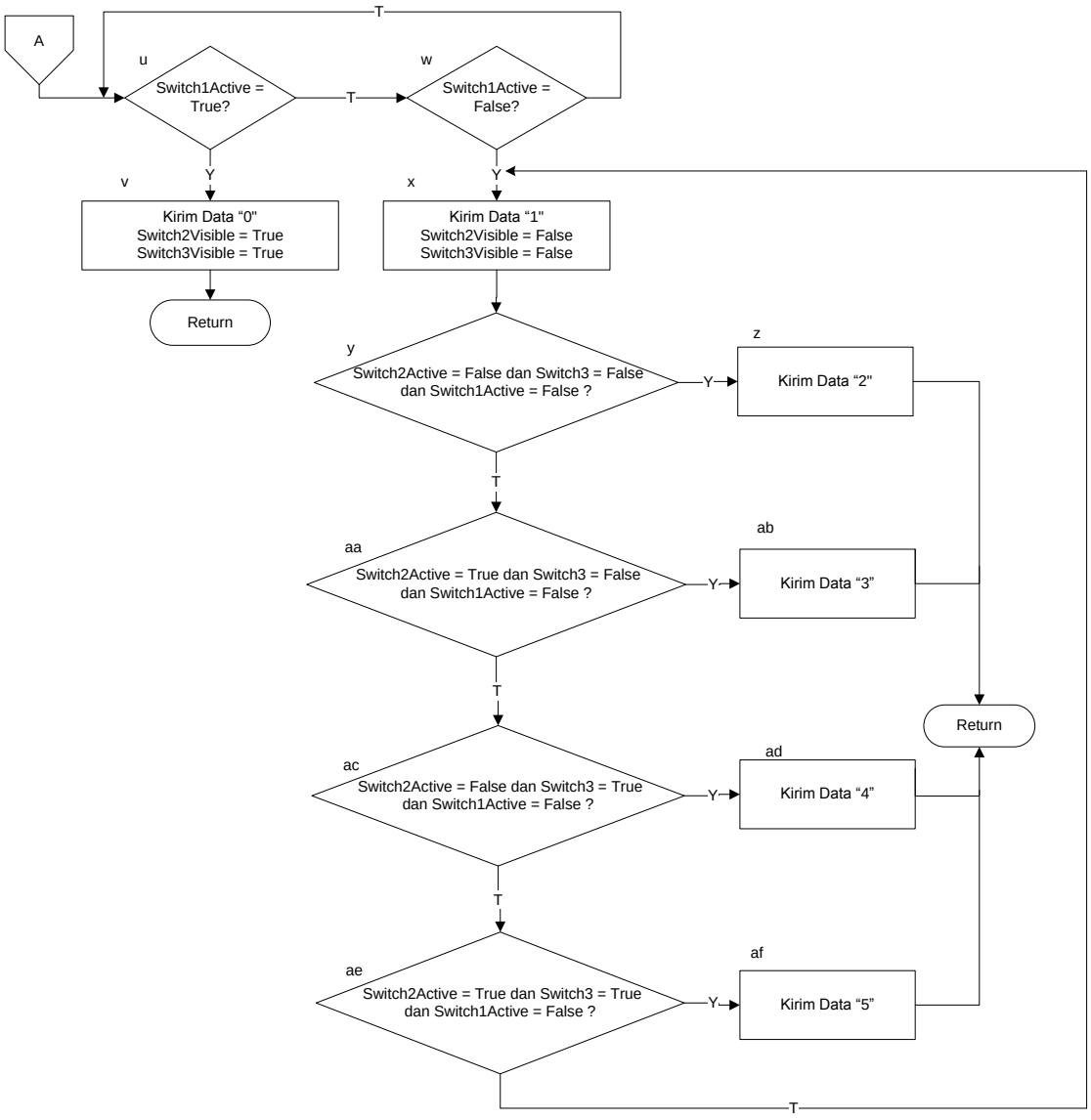
Tabel 3.8. Keterangan diagram alir prosedur manual

No	Keterangang
a	Pemeriksaan data apakah mode1=2, jika ya lanjut ke poin b, jika tidak lanjut ke poin f.
b	Panggil prosedur buka pintu 1 dan panggil prosedur buka pintu 2.
c	Pengecekan *switch* apakah 0101, jika ya lanjut ke poin d, jika tidak kembali ke poin b.
d	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
e	Member nilai pada variable KND1=1 dan KND2=1.
f	Pemeriksaan data apakah mode1=3, jika ya lanjut ke poin g, jika tidak lanjut ke poin k.
g	Panggil prosedur buka pintu 1 dan panggil prosedur tutup pintu 2.
h	Pengecekan *switch* apakah 0110, jika ya lanjut ke poin i, jika tidak kembali ke poin g.
i	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
j	Member nilai pada variable KND1=1 dan KND2=0.
k	Pemeriksaan data apakah mode1=4, jika ya lanjut ke poin l, jika tidak lanjut ke poin p.
l	Panggil prosedur tutup pintu 1 dan panggil prosedur buka pintu 2.
m	Pengecekan *switch* apakah 1001, jika ya lanjut ke poin n, jika tidak kembali ke poin l.
n	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
o	Member nilai pada variable KND1=0 dan KND2=1.
p	Pemeriksaan data apakah mode1=5, jika ya lanjut ke poin b, jika tidak lanjut ke poin f.
q	Panggil prosedur tutup pintu 1 dan panggil prosedur tutup pintu 2.
r	Pengecekan *switch* apakah 1010, jika ya lanjut ke poin s, jika tidak kembali ke poin q.
s	Panggil prosedur mematikan motor 1 dan motor 2.
t	Member nilai pada variable KND1=0 dan KND2=0.

3.2.4 Diagram Alir Program Interface VB



Gambar 3.17 *Diagram alir program interface VB*



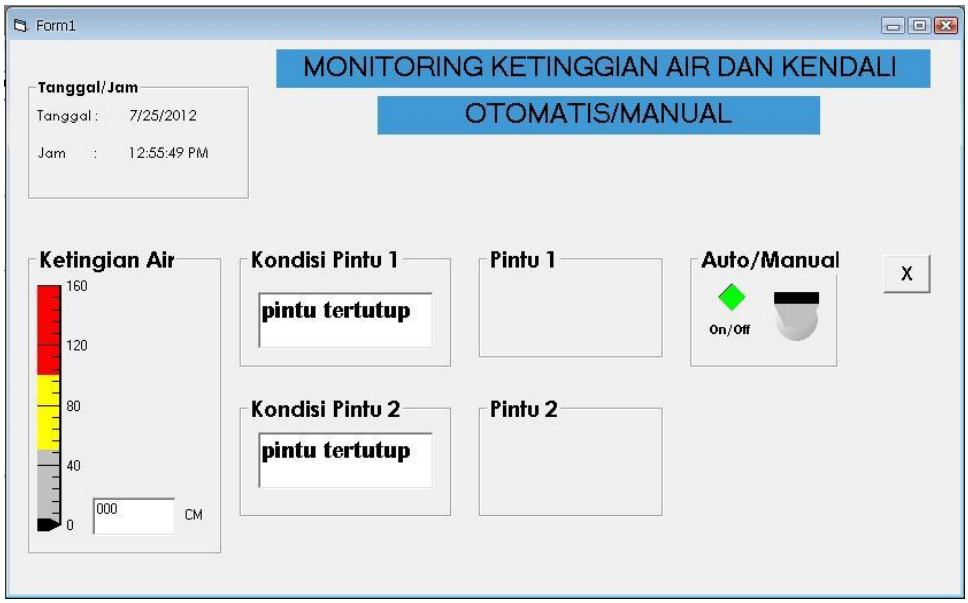
Gambar 3.18 Diagram alir program interface VB lanjutan

Tabel 3.9. Keterangan diagram alir program interface VB

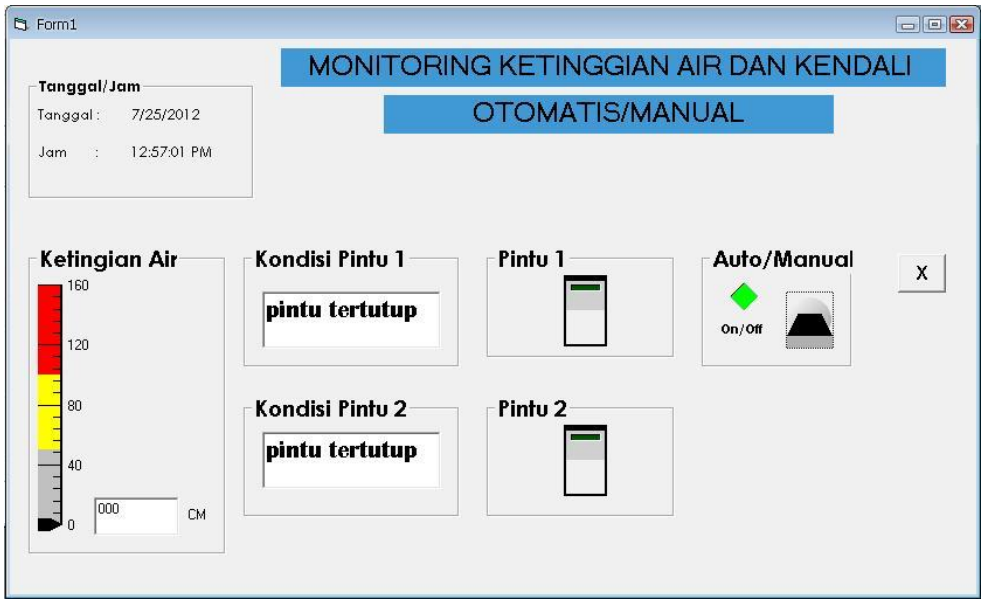
No	Keterangan
a	Mulai program
b	Pendeklarasian variable
c	Membuka komunikasi serial antara *hadware* dengan PC
d	Terima data dari *hadware*.
e	Pemeriksaan ada a, jika data tidak ada, lanjut ke poin f, jika data a ada maka lanjut ke poin g.
f	Tampilkan data a sebelumnya.
g	Tampilkan data a pada Text1.text.
h	Tampilkan data a pada iLinearGaugeX2.Position = Val(a)
i	Pemeriksaan data c, jika data tidak ada, lanjut ke poin j, jika data c ada lanjut ke poin k.
j	Tampilkan data c sebelumnya pada Text2.text.
k	Pemeriksaan data c, jika data c=0, lanjut ke poin l, jika bukan lanjut ke poin m.
l	Tampilkan pada Text2.text "Pintu Tertutup".
m	Pemeriksaan data c, jika data c=1, lanjut ke poin n, jika bukan kembali ke poin d.
n	Tampilkan pada Text2.text "Pintu Terbuka"
o	Pemeriksaan data b, jika data tidak ada, lanjut ke poin p, jika data b ada lanjut ke poin q.
p	Tampilkan data b sebelumnya pada Text3.text.
q	Pemeriksaan data b, jika data b=0, lanjut ke poin r, jika bukan lanjut ke poin s.
r	Tampilkan pada Text3.text "Pintu Tertutup".
s	Pemeriksaan data b, jika data b=1, lanjut ke poin t, jika bukan kembali ke poin d.
t	Tampilkan pada Text3.text "Pintu Terbuka"
u	Pengecekan iSwitchLeverX2.Active = True, jika ya lanjut ke poin v, jika tidak lanjut ke poin w.
v	Kirim data 0 ke *hadware* dan iSwitchRockerX2.Visible = True iSwitchRockerX1.Visible = True
w	Pengecekan iSwitchLeverX2.Active = False, jika ya lanjut ke poin x, jika tidak lanjut ke poin u.
x	Kirim data 1 ke *hadware* dan iSwitchRockerX2.Visible = False iSwitchRockerX1.Visible = False.
y	Pengecekan (iSwitchRockerX2.Active = False) And (iSwitchRockerX1.Active = False) And (iSwitchLeverX2.Active = False), jika ya lanjut ke poin z, jika tidak lanjut ke poin aa.
z	Kirim data 2 ke *hadware*.
aa	Pengecekan (iSwitchRockerX2.Active = True) And (iSwitchRockerX1.Active = False) And (iSwitchLeverX2.Active = False), jika ya lanjut ke poin ab, jika tidak lanjut ke poin ac.
ab	Kirim data 3 ke *hadware*.
ac	Pengecekan (iSwitchRockerX2.Active = False) And (iSwitchRockerX1.Active = True) And (iSwitchLeverX2.Active = False), jika ya lanjut ke poin ad, jika tidak kembali ke poin ae.
ad	Kirim data 4 ke *hadware*.
ae	Pengecekan (iSwitchRockerX2.Active = True) And (iSwitchRockerX1.Active = True) And (iSwitchLeverX2.Active = False), jika ya lanjut ke poin af, jika tidak lanjut ke poin x.
af	Kirim data 5 ke *hadware*.

3.2.5 Perancangan Interface

Dalam pengontrolannya, sistem irigasi akan dikontrol melalui *software* yang dibuat pada *software visual basic*, dimana ilustrasi tampilan pengontrolan dapat dilihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 3.19 Software pengontrol sistem irigasi mode otomatis



Gambar 3.20 Software pengontrol sistem irigasi mode manual

Dalam *software* ini terdapat beberapa indikator penunjuk, yaitu indikator penunjuk ketinggian air, indikator penunjuk status pintu, tombol Auto/Manual untuk memilih sistem otomatis atau manual, Ketika tombol Auto/Manual ditekan mode akan berubah menjadi manual dan tombol untuk membuka/ menutup pintu satu dan dua muncul,ketika tombol Auto/Manual ditekan kembali, maka mode akan berubah menjadi otomatis kembali dan tombol untuk membuka/ menutup pintu satu dan dua sementara hilang sampai ada perubahan mode menjadi manual kembali. Selanjutnya ada indikator penunjuk waktu, dan terakhir adanya tombol keluar. Sistem irigasi ini bekerja secara otomatis terjadwal atau berdasarkan waktu dengan ketentuan ketinggian air harus berada pada posisi normal atau stabil dan sistem juga dapat bekerja secara manual.