BAB III
PERANCANGAN SISTEM

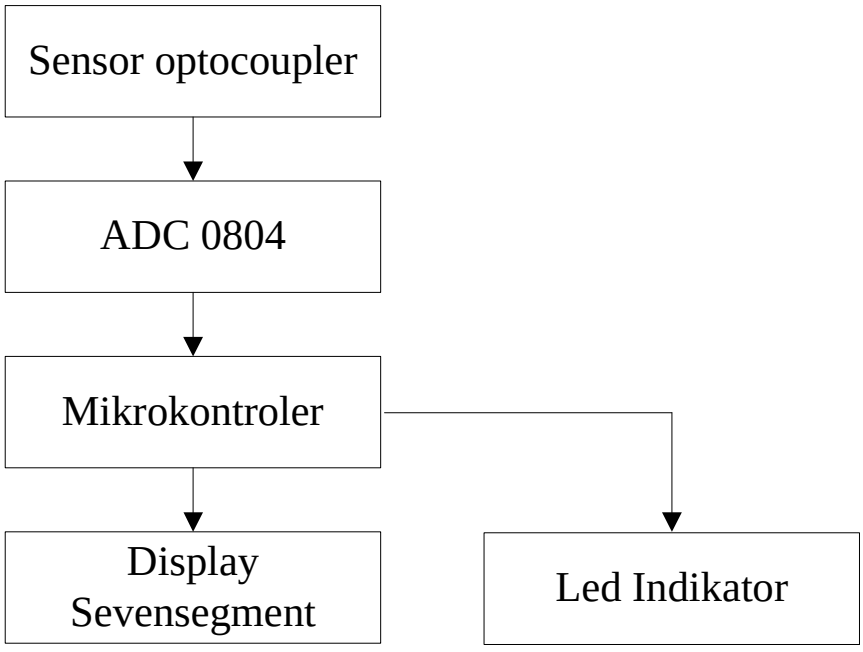
Pada bab perancangan sistem ini membahas tentang prinsip kerja, perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dari masing-masing blok rangkaian.

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada bab ini akan dibahas tentang perancangan sebuah alat yang meliputi diagram blok rangkaian dengan prinsip kerja dari masing-masing blok rangkaian yang digunakan.

3.1.1 Blok Diagram Sistem

Di bawah ini adalah diagram blok secara keseluruhan :



Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem

Prinsip kerja pada bagian blok adalah sebagai berikut :

a. Sensor *Optocoupler* berfungsi untuk mendeteksi seberapa besar sudut kemiringan benda yang diukur lewat gerakan jarum pada *Optocoupler*
b. ADC berfungsi untuk mengubah data analog menjadi data digital sebanyak 8 bit
c. *Microcontroler* akan mengolah data dari ADC menjadi tampilan lewat display *seven segment.*
d. *Display seven segment* berfungsi untuk menampilkan berapa sudut kemiringan ban sepeda motor yang ditampilkan berupa angka.

3.1.2 Rangkaian Sensor

Rangkaian sensor *optocoupler* ini digunakan untuk mendeteksi pergerakan jarum penghitung sudut kemiringan ban sepeda motor dimana hasil outputnya berupa tegangan (volt**),** sensor ini sudah dalam bentuk yang menyatu untuk masukan data dari sensor digunakan Pin 6 (+ in) pada rangkaian IC ADC 0804, jika jarum tersebut telah bergerak, maka sensor akan mengirimkan data tersebut ke ADC dan diteruskan ke mikrokontroler untuk ditampilkan ke display *seven segment*.



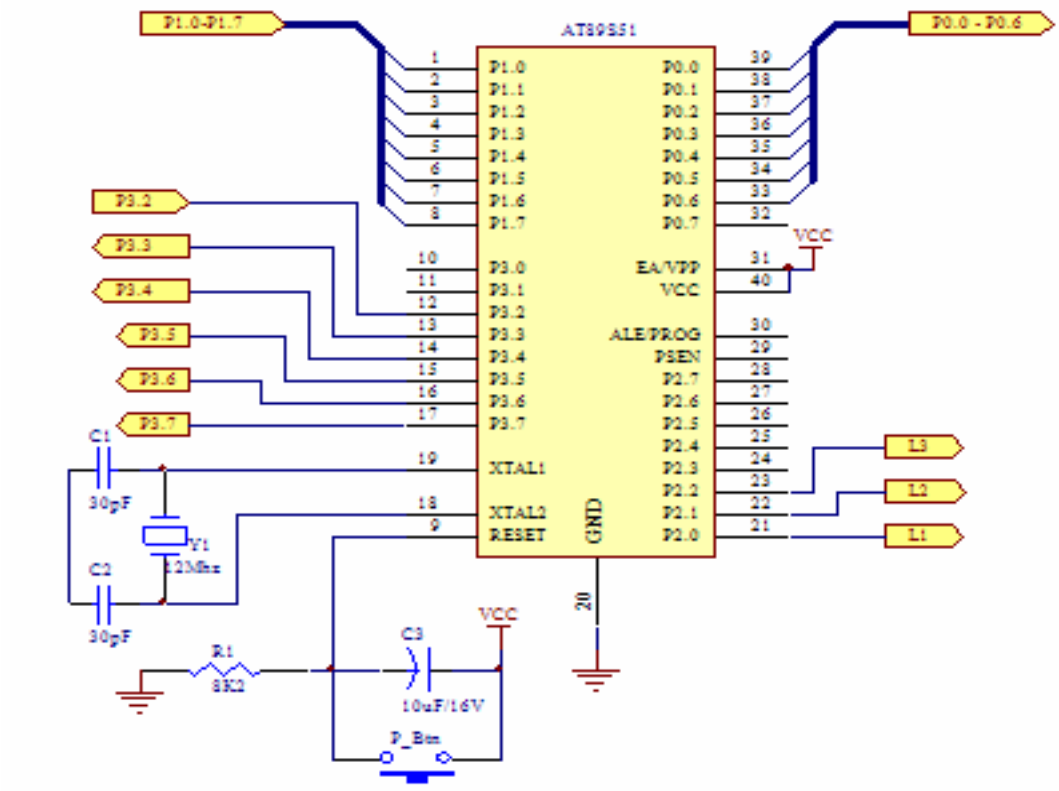
Gambar 3.2. Sensor Optocoupler

3.1.3 Rangkaian Mikrokontroler

Penggunaan mikrokontroler AT89S51 ditujukan untuk menerima inputan dari sensor *optocoupler* yang tentunya melewati rangkaian ADC terlebih dahulu ,yang nantinya ditampilkan hasilnya lewat display *seven segment*.

Tabel 3.1. Pin-pin AT89S51 yang digunakan pada mikrokontroler

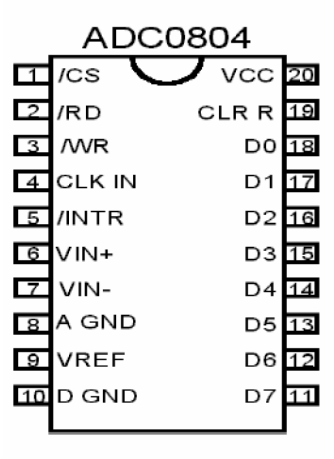
Nama Port	Nama Pin	Fungsi
Port 0	P0.0-P0.6	Output untuk bit LSB - MSB pada display Sevensegment
Port 1	P1.0 – P1.7	Input untuk bit LSB-MSB pada Rangkaian ADC
Port 2	P2.0	output untuk led indikator warna hijau (L1)
Port 2	P2.1	output untuk led indikator warna kuning (L2)
Port 2	P2.2	output untuk led indikator warna merah (L3)
Port 3	P3.2	Ke /INTR ADC
Port 3	P3.3	Ke /WR ADC
Port 3	P3.4	Ke /Rd ADC
Port 3	P3.5	Ke Pin 1(A) decoder 74LS138
Port 3	P3.6	Ke Pin 2(B) decoder 74LS138
Port 3	P3.7	Ke Pin 3(C) decoder 74LS138



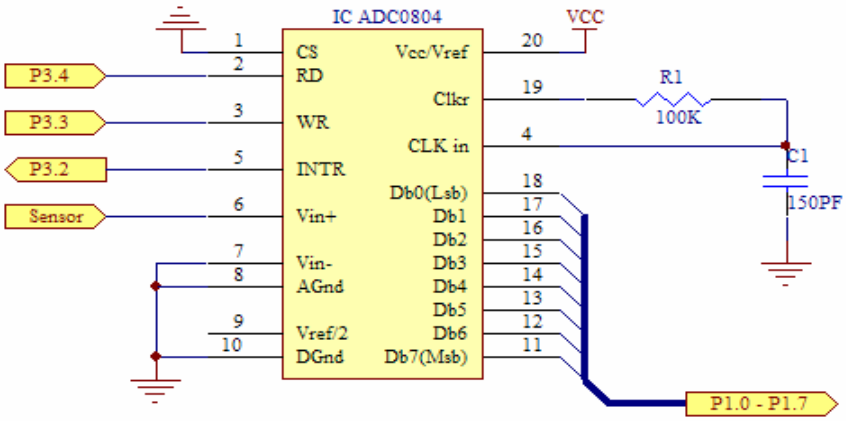
Gambar 3.3. Skema Rangkaian Mikrokontroler AT89S51

3.1.4 Rangkaian ADC

Konverter A/D tersedia secara komersial sebagai rangkaian terpadu dengan resolusi 8 bit sampai dengan 16 bit. Pada tugas akhir ini akan memperkenalkan ADC0804, yaitu sebagai sebuah konverter A/D 8 bit yang mudah diinterfacekan dengan sistem mikrokontroller. A/D ini menggunakan metode approksimasi berturut-turut untuk mengkonversikan masukan analog (0-5V) menjadi data digital 8 bit yang ekivalen. ADC0804 mempunyai pembangkit clock internal dan memerlukan catu daya +5V dan mempunyai waktu konversi optimum sekitar 100us.



Gambar 3.4. Konfigurasi pin ADC0804



Gambar 3.5. Schematic ADC 0804

Diagram konfigurasi pin ADC0804 ditunjukkan pada gambar 3.4. Pin 11 sampai 18 (keluaran digital) adalah keluaran tiga keadaan, yang dapat dihubungkan langsung dengan bus data bilamana diperlukan. Apabila CS (pin1) atau RD (pin2) dalam keadaan high (“1”), pin 11 sampai 18 akan mengambang (high impedanze), apabila CS dan RD

rendah keduanya, keluaran digital akan muncul pada saluran keluaran. Sinyal mulai konversi pada WR (pin 3).

Untuk memulai suatu konversi, CS harus rendah. Bilamana WR menjadi rendah, konverter akan mengalami reset, dan ketika WR kembali kepada keadaan high, konversi segera dimulai. Konversi detak konverter harus terletak dalam daereh frekuensi 100 sampai 800kHz. CLK IN (pin4) dapat diturunkan dari detak mikrokontroller, sebagai kemungkinan lain, kita dapat mempergunakan pembangkit clock internal dengan memasang rangkaian RC antara CLN IN (pin 4) dan CLK R (pin19). Pin 5 adalah saluran yang digunakan untuk INTR, sinyal selesai konversi. INTR akan menjadi tinggi pada saat memulai konversi, dan akan aktif rendah bila konversi telah selesai.

Tepi turun sinyal INTR dapat dipergunakan untuk menginterupsi sistem mikrokontroller, supaya mikrokontroller melakukan pencabangan ke subroutine pelayanan yang memproses keluaran konverter. Pin 6 dan 7 adalah masukan diferensial bagi sinyal analog. A/D ini mempunyai dua ground, A GND (pin 8) dan D GND (pin10). Kedua pin ini harus dihubungkan dengan ground. Pin 20 harus dihubungkan dengan catu daya +5V A/D ini mempunyai dua buah ground, A GND (pin8) dan D GND (pin10). Keduanya harus dihubungkan dengan catu daya, sebesar +5V. Pada A/D 0804 *REF V* merupakan tegangan referensi yang digunakan untuk offset suatu keluaran digital maksimum. Dengan persamaan sebagai berikut:

$V_{ref} = ½\ V_{IN}\ maks$

$Vresolusi = \frac{V_{IN}\ maks}{255}$

Misalnya anda menginginkan masuk analog maksimum sebesar 4 V, maka:

V_{REF} = ½ x 4 = 2 volt

$V_{resolusi}$ = 4/255= 0,0156 V

Resolusi ini mempunyai arti sebagai berikut:

Tabel 3.2. Tabel resolusi

No	Vin (Volt)	Data Digital (Biner)
1	0,000	0000 0000
2	0,0156	0000 0001
3	0,0313	0000 0010
4	:	:
5	4	1111 1111

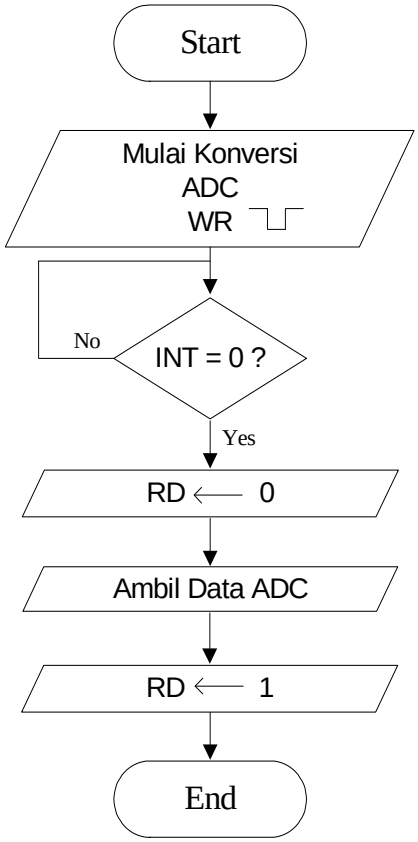
A/D ini dapat dirangkai untuk menghasilkan konversi secara kontinu. Untuk melaksanakannya, kita harus menghubungkan CS, dan RD ke ground dan menyambungkan WR dengan INTR. Maka dengan ini keluaran digital yang kontinu akan muncul, karena sinyal INTR menggerakkan masukan WR. Pada akhir konversi INTR berubah menjadi low, sehingga keadaan ini akan mereset konverter dan mulai konversi.

Tabel 3.3 Koneksi Interface ADC ke Mikrokontroler

ADC	**MIKROKONTROLER**
/INTR	P3.2
/WR	P3.3
/RD	P3.4
D0 s/d D7	P1.0 s/d P1.7

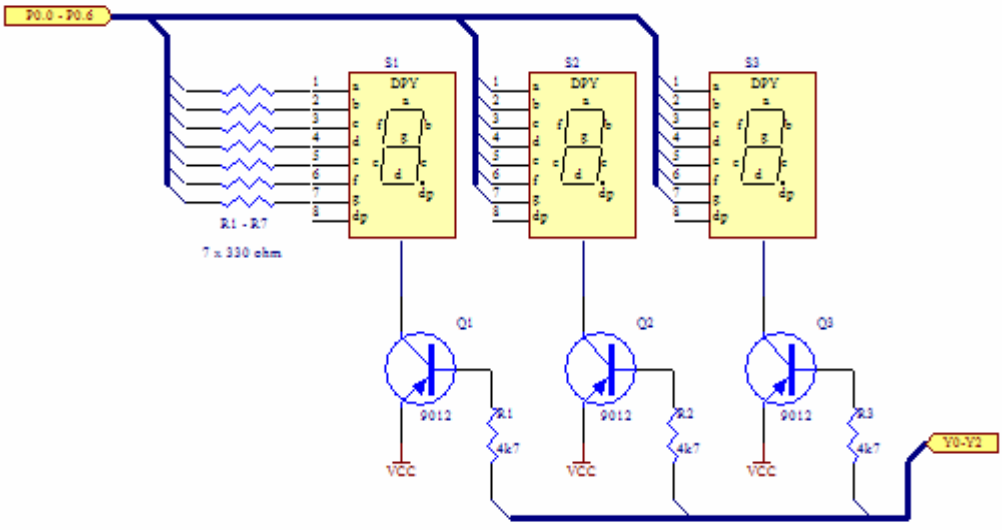
Tabel 3.4. Instruksi logika pada pin kontrol A/D 0804

INPUT		**OUTPUT**		**KEGIATAN**
/WR	**/RD**	**/INTR**	**D0s/d D7**	
1	1	1	Hi-Z	Berada dalam keadaan High Impedansi
0	1	1	Hi-Z	A/D mengalami reset data
1	1	1	Hi-Z	Mulai konversi Analog ke Digital
1	1	0	Hi-Z	Konversi telah selesai
1	0	1	D0 s/d D7	Data digital telah siap diambil

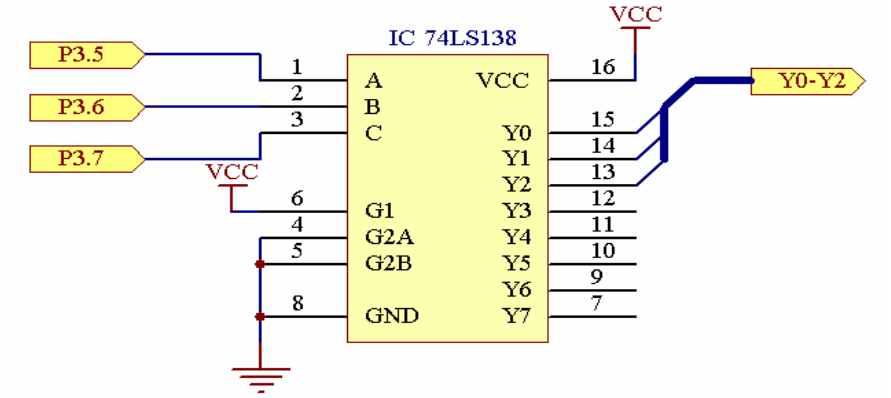


Gambar 3.6 Diagram Alir Proses ADC

3.1.5 Rangkaian Display Seven segment



Gambar 3.7 Rangkaian Seven segment



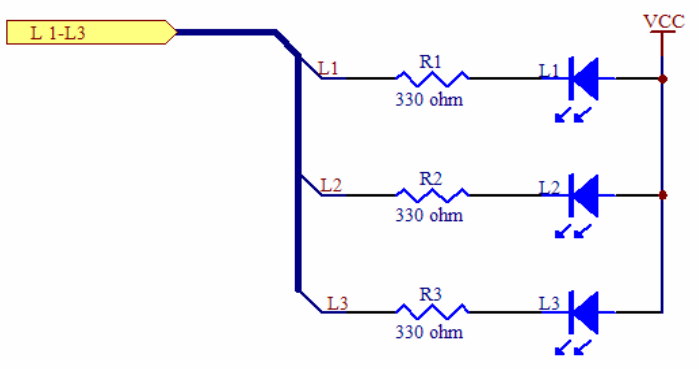
Gambar 3.8 Rangkaian Dekoder IC 74LS138

Tabel 3.5. kebenaran 74LS138

SELEKTOR			ENABLE			OUTPUT							
C	B	A	G1	/G2A	/G2B	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0

Pada tabel kebenaran tersebut tampak bahwa seven segmen yang hidup tergantung pada output dari dekoder 74LS138, yang sedang mengeluarkan logika low ”0”, sehingga dari 8 buah display tersebut, selalu hanya satu display yang akan dihidupkan. Agar display tampak nyala secara bersamaan maka ketiga display tersebut harus dihidupkan secara bergantian dengan waktu tunda tertentu.

3.1.6 Rangkaian Led Indikator



Gambar 3.9 Rangkaian Led Indikator

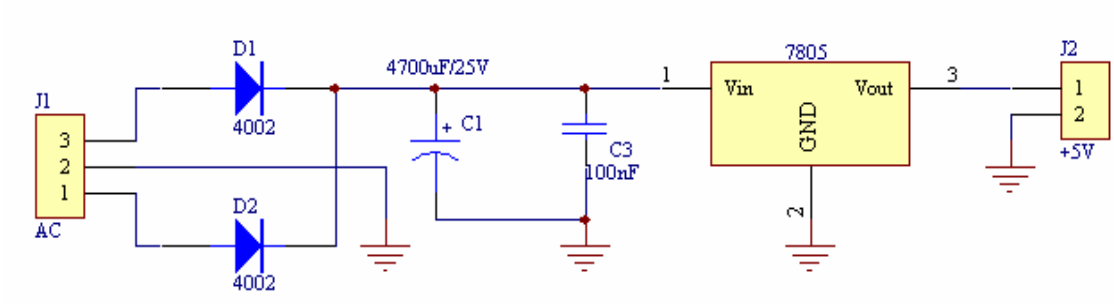
Tabel 3.6 Led Indikator Posisi benda

Warna Led	Posisi Kemiringan Ban Sepeda Motor
Hijau (L1)	89^0 - 91^0
Kuning (L2)	87^0 - 88^0 atau 92^0 - 93^0
Merah (L3)	80^0 - 86^0 atau 94^0 - 100^0

Dari tabel di atas kita bisa lihat posisi kemiringan ban sepeda motor baik melihat dari sevensegment maupun lewat indikator lampu led. Led ini berfungsi sebagai tanda bila led berwarna hijau menyala, maka posisi ban sepeda motor masih baik. Bila lampu led berwarna kuning menyala maka posisi ban sepeda kurang baik dan bila lampu led berwarna merah ,maka posisi ban sepeda motor sudah buruk dalalm pemasangannya

3.1.7 Power Supply

Pada bagian rangkaian ini *power supply* merupakan bagian yang penting dari semua rangkaian. *Power Supply* berfungsi untuk memberikan *supply* tegangan, khususnya ke IC mikrokontroler AT89S51 dan modul rangkaian lain yang bekerja pada tegangan 5 Volt DC. Regulator DC ini menggunakan dua buah dioda sebagai penyearah dengan mode penyearah gelombang penuh dari AC ke DC. Transformator yang digunakan adalah transformator jenis CT (*Center Tap*), untuk itu IC regulator yang digunakan adalah IC regulator bertipe LM 7805. Berikut merupakan gambar rangkaian dari sistem *power supply* yang digunakan untuk menghasilkan tegangan keluaran 5 Volt DC pada sistem.



Gambar 3.10. Rangkaian Power Supply

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian perancangan ini berfungsi untuk mengendalikan keseluruhan sistem dari alat. Perangkat lunak ini berisikan program yang nantinya disimpan di dalam mikrokontroler, sehingga mikrokontroler melaksanakan perintah-perintahnya secara otomatis sesuai dengan urutan program yang dibuat Untuk mendukung perancangan ini penulis menggunakan *software Pinnacle 52* dengan bahasa yang digunakan yaitu bahasa *assambler* MCS-51.

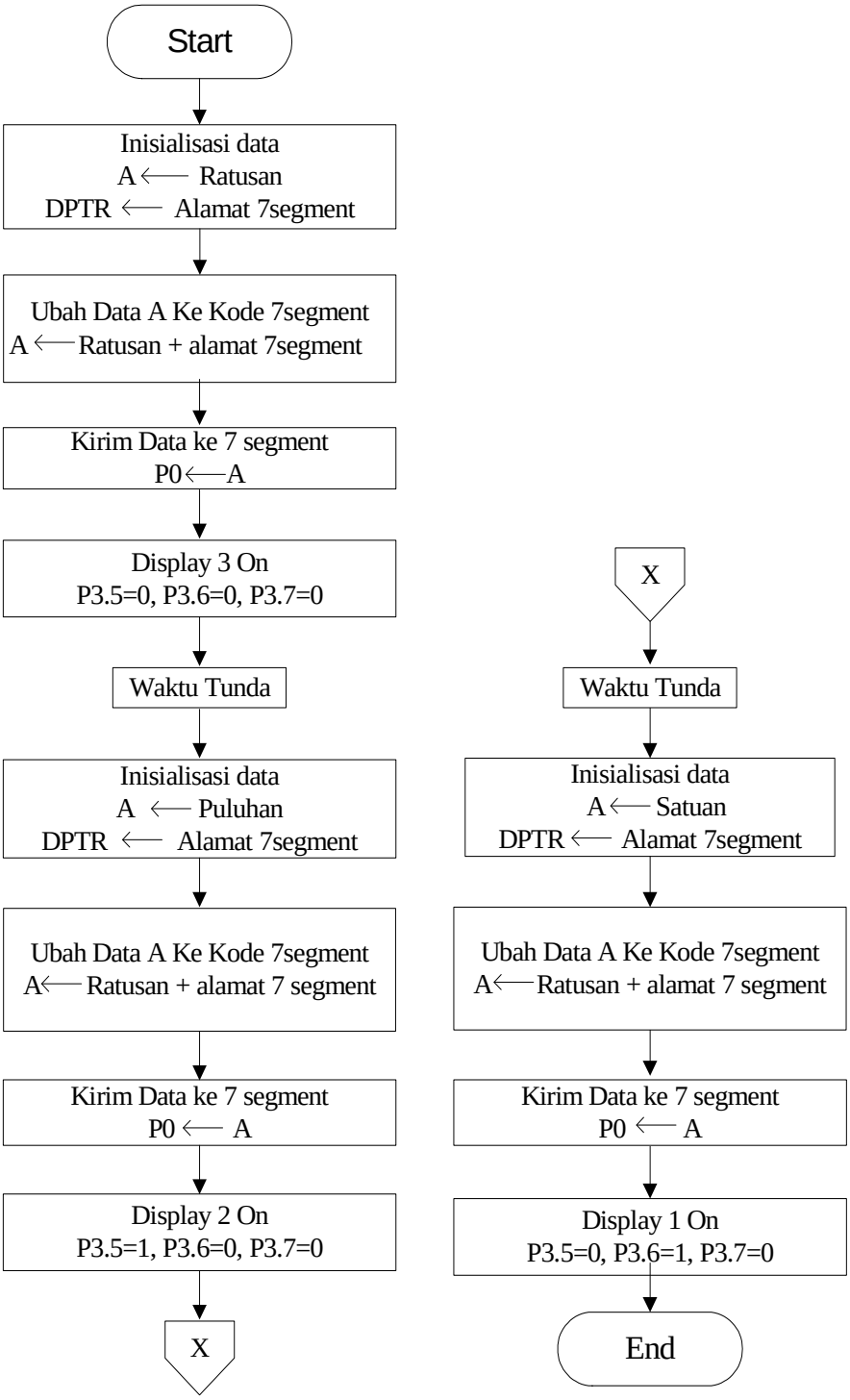
3.2.1 Flowchart Keseluruhan Tentang Cara Kerja Alat

Flowchart cara kerja alat *Balancing* Ban Sepeda motor dapat dilihat pada gambar 3.10



Gambar 3.11. Flowchart Keseluruhan Cara Kerja Alat

3.2.2 Flowchart Program Tampilan pada Sevensegment



Gambar 3.12 **Flowchart Program Tampilan pada Seven segment**