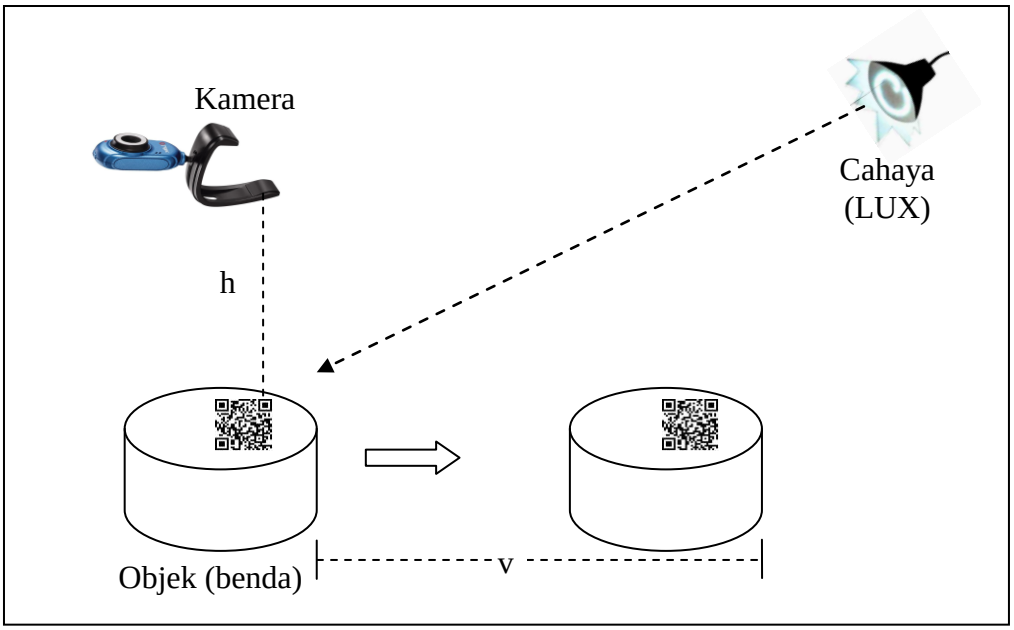
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Bab ini akan membahas tentang perancangan sistem deteksi keberhasilan *software* QuickMark untuk mendeteksi QRCode pada objek yang bergerak di *conveyor*. Garis besar pengukuran keberhasilan deteksi QRCode yang penulis lakukan terdapat pada gambar 3.1.



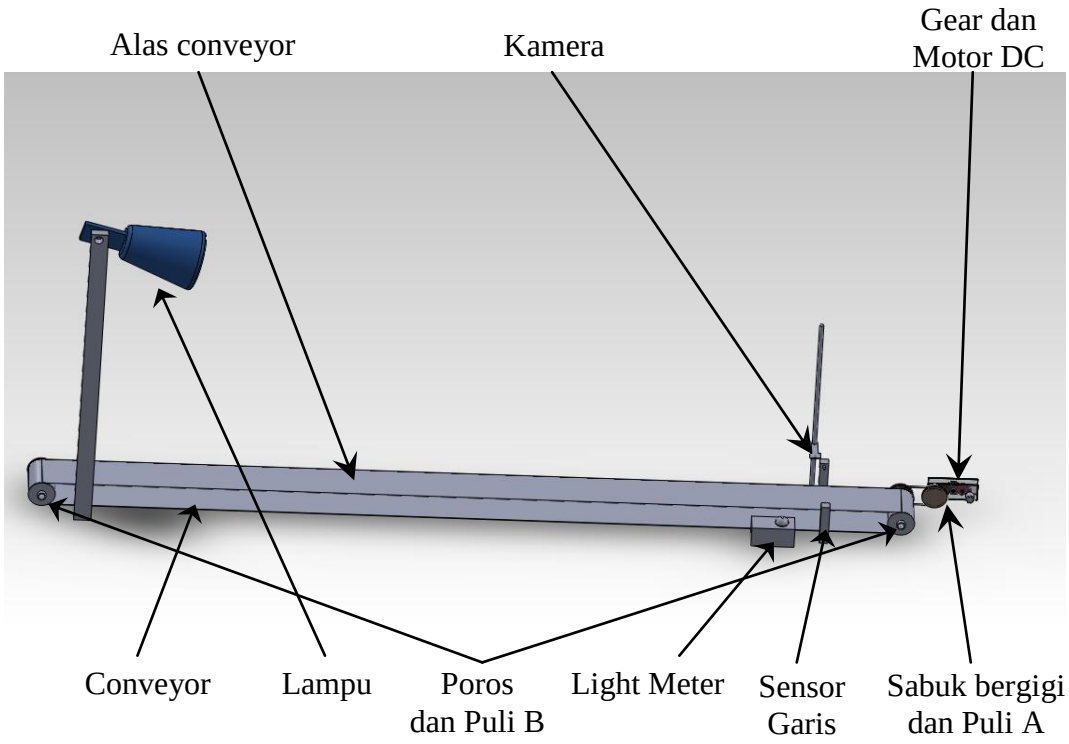
Gambar 3.1. Metode Pengukuran Keberhasilan Deteksi QRCode

Pada gambar 3.1 merangkan variabel ukur yang akan dilakukan adalah, penerangan menggunakan lampu pijar yang dapat ditur intensitas cahayanya dengan satuan LUX, selain variabel intensitas cahaya variabel jarak antara kamera terhadap QRCode (h) dan variabel kecepatan objek (v) dapat di atur. Pada perancangan sistem ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

- Perancangan mekanik, dan
- Perancangan elektronik

3.1 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik atau perancangan *conveyor* berfungsi sebagai penggerak objek, sehingga objek dapat di atur kecepatanya.



Gambar 3.2. Perancangan *Conveyor*

3.1.1 Motor DC

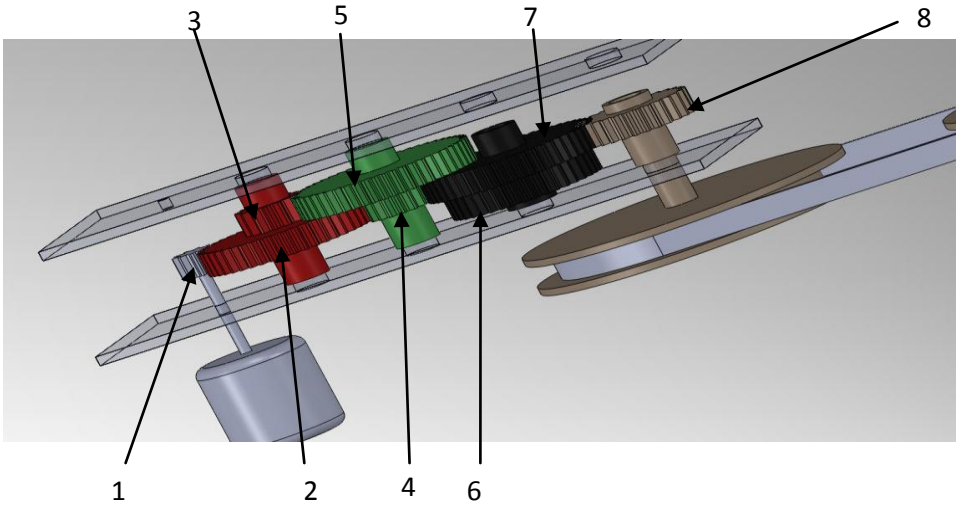
Motor DC dengan tegangan maksimum 12 volt, tegangan tersebut diatur mengunakan power supply. Putaran motor ini di perlambat dengan menggunakan sistem reduksir roda gigi. Jadi putaran yang dihasilkan akan sesuai dengan yang di inginkan.



Gambar 3.3. Motor DC

3.1.2 Roda Gigi

Roda gigi reduksi ini berada dalam sebuah *gear* box dan berjumlah 5 buah dengan gigi bertingkat 3 buah. Roda gigi ini berfungsi untuk mereduksi putaran motor penggerak agar putaran motor tidak terlalu cepat dan mampu memutar sabuk bergerigi yang dihubungkan pada kedua buah puli serta beban objek yang akan di dorong. Roda gigi reduksi ini terbuat dari nilon.



Gambar 3.4. Gearbox

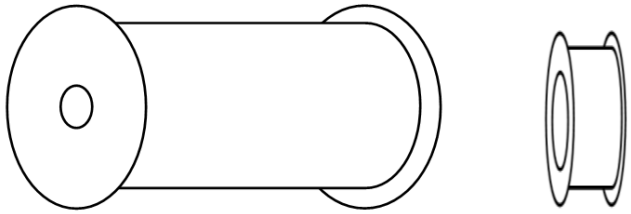
Berikut data dimensi dari roda gigi reduksi yang digunakan pada perancangan *conveyor*

Tabel 3.1. Roda gigi

Roda Gigi	Jumlah Gigi
Roga Gigi 1	9
Roga Gigi 2	45
Roga Gigi 3	15
Roga Gigi 4	53
Roga Gigi 5	15
Roga Gigi 6	53
Roga Gigi 7	40
Roga Gigi 8	28

3.1.3 Puli

Puli adalah penyangga alas *conveyor* dan sebagai dudukan sabuk bergerigi, puli yang digunakan penulis terbuat dari bahan nilon. Adapun jumlah puli yang gunakan berjumlah 4 buah, penulis mengelompokan puli tersebut menjadi dua, yaitu puli A dan puli B. Puli B mempunyai ukuran diameter 3,22 cm dan panjang 11 cm yang digunakan sebagai alas *conveyor* sedangkan puli A sebagai dudukan sabuk bergerigi yang befungsi sebagai penghubung antara puli A1 dan A2, puli A2 langsung berhubungan dengan roda gigi delapan dan puli A1 yang langsung berhubungan dengan poros *conveyor*, ukuran puli A dengan diameter 4 cm dan ketebalan 1.3 cm,



Puli B Puli A

Gambar 3.5. Puli

3.1.4 Sabuk Bergerigi

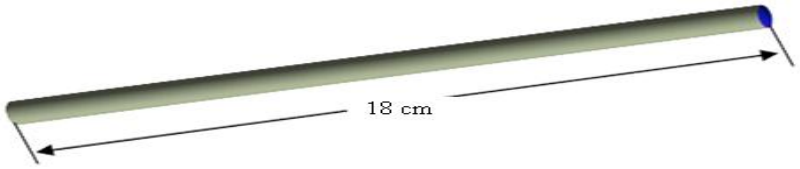
Sabuk bergerigi digunakan untuk menghubungkan puli A1 ke puli A2. Sabuk yang digunakan untuk menghubungkan kedua puli ini di adopsi dari sabuk bergerigi mesin jahit. Pemilihan sabuk model ini karena lentur dan dapat menyesuaikan dengan puli, selain itu jenis sabuk ini mudah di dapat di pasaran.



Gambar 3.6. Sabuk Bergerigi

3.1.5 Poros

Poros terdiri dari dua buah yang berfungsi untuk dudukan puli, dudukan puli A dan dudukan tuas *conveyor*. Bahan poros adalah besi dengan panjang 18 cm dan diameter 8 mm.



Gambar 3.7. Poros

3.1.6 Alas *Conveyor*

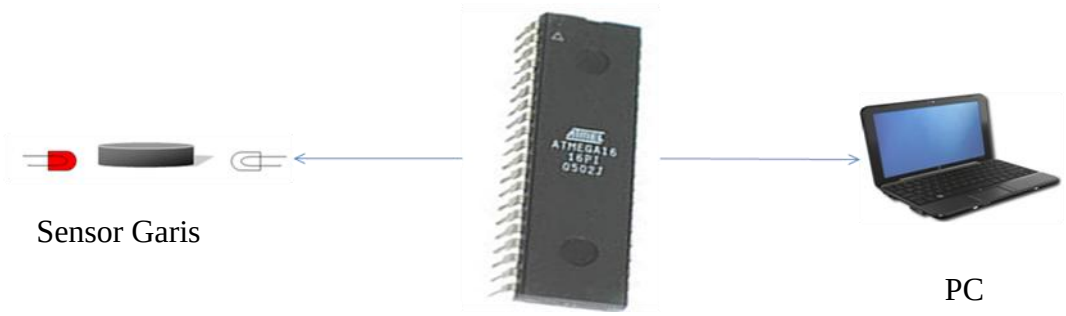
Alas *conveyor* digunakan untuk menghubungkan antara ke-dua puli. Alas yang digunakan menghubungkan hamplas gulung dengan panjang total 393.38 cm dengan rincian 190 cm (panjang *conveyor*) dikali 2, setengah lingkaran puli 5.44 cm dikali 2 dan 2,5 cm untuk penyambungan antara ujung alas. Pemilihan bahan ini karena lentur, murah dan mudah di dapat di pasaran.



Gambar 3.8. Alas *Conveyor*

3.2 Perancangan Elektronik

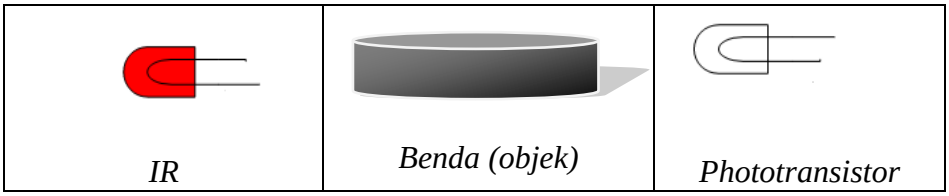
Pada bagian perancangan elektronik, penulis membagi jenis perancangan ke dalam tiga bagian, yaitu sensor garis, micorokentroler ATMega16, dan perancangan perangkat lunak sebagai penghitung kecepatan gerak objek pada *conveyor*.



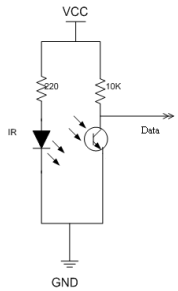
Gambar 3.9. Blok Diagram Perancangan Elektronik

3.2.1 Sensor Garis

Rangkaian sensor garis yang terdiri atas *Infrared* sebagai pengirim dan phototransitor sebagai penerima cahaya.



Gambar 3.10. Prinsip Kerja Sensor Garis



Gambar 3.11. Rangkaian Sensor

Arus yang boleh mengalir di dalam led *infrared* yaitu minimal 10mA dan maksimal 30mA. Untuk mengetahui resistor yang digunakan pada rangkaian maka menggunakan rumus persamaan 3.1 dan 3.2.

$$R = \frac{V - V_{ir}}{I_{max}} \quad \text{..... 3.1}$$

$$R = \frac{V - V_{ir}}{I_{min}} \quad \text{..... 3.2}$$

Ket :

R = nilai hambatan

V = tegangan sumber

V_{ir} = tegangan pada infrared

I_{max} = arus maximal pada infrared

I_{min} = arus minimal pada infrared

Jadi untuk mengetahui batas maksimal dan minimal penggunaan resistor maka masukan nilai pada rumus.

R = belum di ketahui

V= 5V

V_{ir}= 2,2V

I_{max} = 30mA = 0,03A

I_{min} = 10mA = 0,01A

$$R_{max} = \frac{5-2,2}{0,01} = \frac{2,8}{0,01} = 280\Omega$$

$$R_{min} = \frac{5-2,2}{0,03} = \frac{2,8}{0,03} = 93,3\Omega$$

Maka batas minimal resistor yang boleh digunakan pada infrared yaitu 93,3Ω sedangkan batas maksimum digunakan 280Ω jadi diperbolehkan menggunakan resistor diantara 93,3Ω sampai 280Ω. Jika menggunakan resistor terlalu kecil tahanannya maka akan berakibat rusaknya infrared karena arusnya yang di hasilkan akan lebih besar dari yang seharusnya dan jika menggunakan resistor melebihi 280Ω maka rangkaian tidak akan berfungsi karena tidak ada arus yang melewati rangkaian infrared.

Data sensor yang di hasilkan akan di kirim ke komparator agar mikrokontroler dapat membaca data digital. *Diode Infrared* memerlukan sinyal dengan frekuensi 30 hingga 50 KHz. Berbeda dengan *Diode LED* yang hanya memerlukan level tegangan DC saja untuk mengaktifkan LED, *Diode Infrared* memerlukan sinyal AC dengan frekuensi 30 hingga 50 KHz untuk mengaktifkannya. Cahaya *infrared* tersebut tidak dapat ditangkap atau dilihat langsung oleh mata manusia, sehingga diperlukan phototransistor untuk mendeteksinya.

Phototransistor adalah merupakan sebuah transistor yang akan saturasi pada saat menerima sinar *infrared* dan *cut off* pada saat tidak ada sinar *infrared*. *IR*

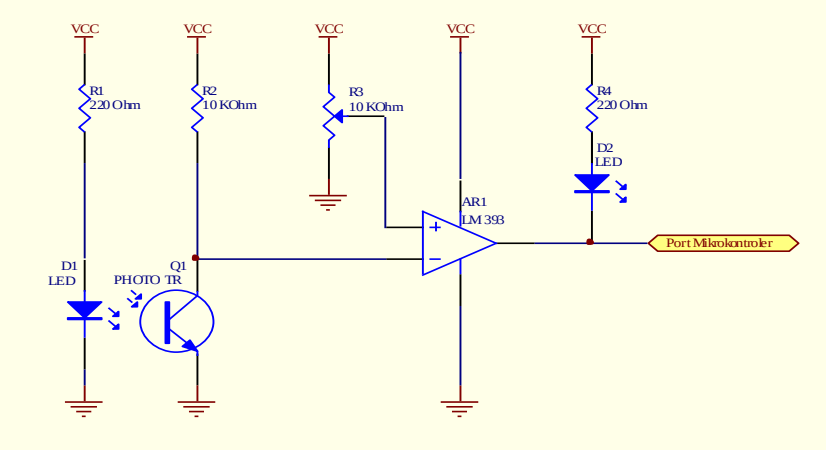
module adalah sebuah rangkaian yang terdiri dari sebuah *phototransistor* dan filter yang terbentuk dalam satu modul di mana kolektor dari *phototransistor* merupakan *output* dari modul ini. Pada saat *phototransistor cut off* maka tidak terjadi aliran arus dari kolektor menuju ke emitter sehingga kolektor yang merupakan output dari *IR module* akan berkondisi *high*. Apabila *phototransistor* saturasi maka arus mengalir dari kolektor ke emitter dan output dari *IR module* akan berkondisi low.

Transmisi data dilakukan dengan menggunakan prinsip aktif dan non-aktifnya LED Infrared sebagai kondisi logika 0 dan logika 1. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa untuk mengaktifkan LED *Infrared* diperlukan frekuensi sebesar 30 hingga 40 KHz, maka dalam hal ini logika 0 berarti sinyal berfrekuensi 30 KHz mengalir ke LED *Infrared* dan logika 1 berarti tidak ada sinyal yang mengalir ke LED *Infrared.*

Pada rangkaian ini menggunakan 1 pasang sensor yang didesain sesuai untuk menghitung kecepatan benda bergerak. Data dari sensor akan di kirim ke mikrokontroler agar dapat menghitung kecepatan benda.

Sebagai pengatur sensor agar pembacaan sensor menghasilkan nilai yang sama maka menggunakan komparator IC LM393. Pembacaan sensor bila terhalang objek akan menghasilkan nilai berlogika high (0), sedangkan bila tidak terhalang akan menghasilkan logika low (1).

Pada gambar 3.12. merupakan skematik rangkaian sensor garis menggunakan komparator menggunakan IC LM393.



Gambar 3.12. Rangkaian Sensor Garis

3.2.2 Rangkaian ATMega16

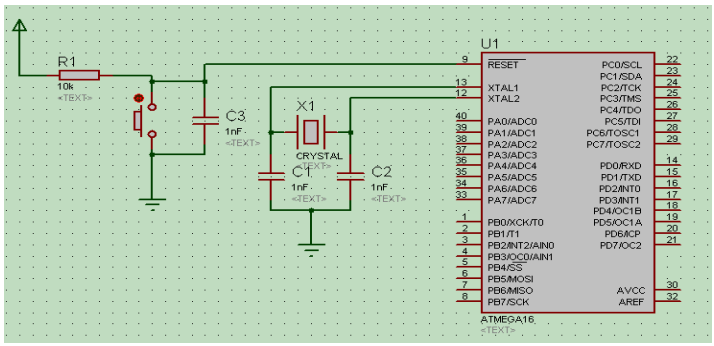
Mikrokontroler pada rancangan ini menggunakan ATMega 16. ATMega 16 adalah sebuah mikrokontroler yang sangat praktis dengan menggunakan teknologi *flash* memori sehingga dapat di program-hapus. Sebuah mikrokontroler umumnya berisi memori dan antarmuka I/O yang dibutuhkan.

Pada perancangan sistem ini, mikrokontroler digunakan untuk pengolah data informasi dari sensor garis. Mikrokontroler yang akan digunakan pada perancangan sistem ini adalah ATMega 16 merupakan mikrokontroler yang memiliki 16 Kbyte flash memori untuk menyimpan program. Selain itu, ATMega 16 memiliki EEPROM yang berukuran 512 byte, 32 buah jalur I/O *Programmable*, memiliki 32-bit *Timer/Counter*, memiliki 8 channel 10 bit Analog-To-Digital Analog Converter (A/D).

Tabel 3.2. Pin-pin ATMega 16 yang Digunakan

Nama Port	Nomor Pin	Nama Pin	Fungsi
B2	3	INT2/AIN0	Inputan untuk sensor garis
D0	14	RXD	RX
D1	15	TXD	TX
	9	Reset	Reset mikrokontroler
	10	VCC	VCC mikrokontroler
	11	GND	GRD mikrokontroler

Pin-pin di atas digunakan sebagai pin utama dalam perancangan, selain itu masih terdapat beberapa pin lainnya yang digunakan untuk keperluan khusus, misalnya pin untuk VCC, GND dan untuk *reset* seperti terlihat pada gambar 3.13.

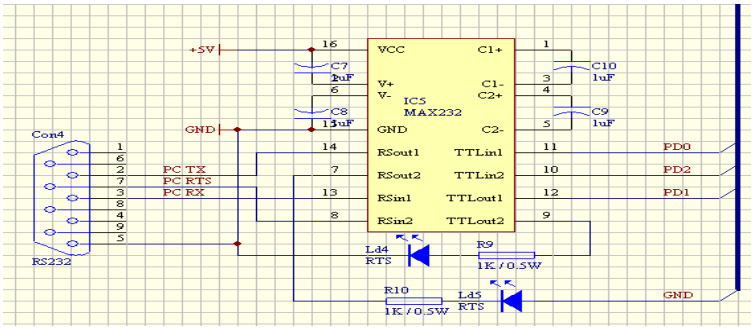


Gambar 3.13. Rangkaian Sistem Minimum ATMega16

Nomor Pin 3 adalah menerima inputan dari sensor. Sensor mendeteksi objek yang menghalangi pancaran sinar *infrared*. Setiap mulai dan akhir mendeteksi objek, mikrokontroler akan langsung mengirimkan data ke PC melalui Max 232 dengan komunikasi serial.

3.2.3 MAX 232

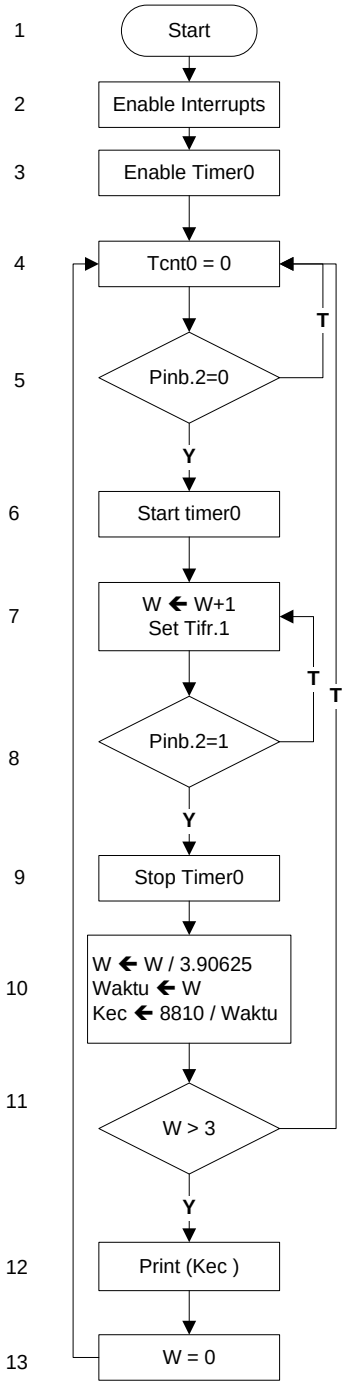
Converter MAX232 merupakan IC (*integrated circuit*) yang difungsikan untuk mengubah format level sinyal TTL (*transistor transistor* logika) ke level sinyal RS232 atau sebaliknya. Rangkaian skematik *converter* MAX232 diberikan pada gambar 3.14. Dari mikrokontroler ATMega 16 digunakan Port PD.0 sebagai port penerimaan data serial yang berasal dari kaki 12 MAX232 (TTLout1), sedangkan Port PD.1 sebagai port pengiriman data serial ke kaki 11 MAX232 (Ttin1). Kaki 3 MAX232 (Rsin1) dihubungkan ke PC melalui konektor serial DB9.



Gambar 3.14. Rangkaian Skematik *Converter* MAX232

3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak/program yang digunakan adalah sebuah sistem yang dirancang khusus menggunakan pemrograman bahasa *Bascom AVR*. Program ini diharapkan mampu mendeteksi kecepatan objek pada *conveyor* secara otomatis.



Gambar 3.15. Flowchart Kecepatan

Penjelasan diagram alir pada gambar 3.15 sebagai berikut:

1. Awal program
2. Mengaktifkan timer0
3. Set timer counter
4 Tcnt0 = 0
5. Periksa apakah pinb.2=0 ?, jika tidak kembali ke no 4
6. Start timer0
7. Increment variabel w sebagai cacahan waktu,
   Set fleg register
8. Periksa apakah pinb.2=1 ?, jika tidak kembali ke no 7
9. Stop timer0
10. W = W / 3.90625
    Waktu = W
    Kecepatan = 8810 / W
11. Periksa apakah W > 3 ?, jika tidak kembali ke no 4
12 Tampilkan nilai kecepatan
13. Set W = 0