

Implementasi teknik pwm pada rancang bangun alat deteksi kecepatan kendaraan berdasarkan perputaran roda berbasis mikrokontroller

***Dedi Setiawan, Ahmad Fitri Boy, Afdal Hafidz, Ishak**
Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 2020

Revised Aug 20th, 2020

Accepted Aug 26th, 2020

Keyword:

Microcontroller,
Kecepatan Motor,
LCD, Buzzer, PWM

ABSTRACT

Membaca kecepatan suatu kendaraan yang melintas dan kemudian memberikan peringatan jika kendaraan tersebut melampaui batas kecepatan pada jalan bebas hambatan dirasa cukup sulit, dimana pengendara sering melaju kendaraannya cukup tinggi dan hal ini sangat membahayakan pengendara itu sendiri dan bahkan pengendara lain. Upaya pencegahan yang sering dilakukan adalah dengan membuat rambu – rambu lalu lintas untuk memperingati para pengendara agar tidak melewati kecepatan maksimum. Hal ini cukup efektif namun masih ada juga pengendara yang tidak menghiraukan rambu – rambu peringatan kecepatan . Alat yang dapat mendeteksi kecepatan kendaraan dan dapat memberikan peringatan jika kendaraan tersebut melampaui batas kecepatan. Alat ini dapat dibuat dengan bantuan komponen elektronik dan program dengan menggunakan microcontroller bertipe microcontroller avr.

Untuk merealisasi alat tersebut dibutuhkan komponen lain seperti output buzzer suara, display pada lcd dan sebagainya. Penerapan metode juga sangat menentukan kinerja alat karena akan membuat alat bekerja efektif atau tidak. Untuk itu alat yang dirancang dipilih menggunakan metode pwm. PWM adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengatur jumlah daya (power) yang dialokasikan ke beban tanpa harus menimbulkan rugi-rugi daya pada rangkaian pengendali beban tersebut.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Dedi Setiawan
Program Studi : Teknik Komputer
STMIK Triguna Dharma
Email: setiawandedi07@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Jalan tol di Indonesia disebut juga sebagai jalan bebas hambatan adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk kendaraan bersumbu dua atau lebih (mobil, bus, truk) dan bertujuan untuk mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain. Teknologi digital membuat terciptanya perangkat pendukung untuk memudahkan manusia dalam melakukan tugas atau pekerjaan. Salah satu contoh pekerjaan yang sulit dilakukan secara manual adalah membaca kecepatan suatu kendaraan yang sedang melintas kemudian memberikan peringatan jika kendaraan tersebut melampaui batas kecepatan. Hal ini sering terjadi di jalan bebas hambatan dimana pengendara sering melaju kendaraannya cukup tinggi dan hal ini sangat membahayakan pengendara itu sendiri dan bahkan pengendara lain. Upaya pencegahan yang sering dilakukan adalah dengan membuat rambu – rambu lalu lintas untuk memperingati para pengendara agar tidak melewati kecepatan maksimum. Sebagai contoh pada jalan bebas hambatan beberapa rambu lalu lintas yang menghimbau kecepatan kendaraan pada 60 s/d 100 Km. Hal ini cukup efektif namun masih ada juga pengendara yang tidak menghiraukan rambu – rambu peringatan kecepatan . Untuk jalan – jalan perumahan ada terdapat di beberapa daerah yang memberikan gundukan pada jalan sehingga pengendara dapat

mengurangi kecepatannya. Tetapi sering terjadi resiko kecelakaan pada jalan yang diberikan gundukan dikarenakan pengendara yang lewat tidak mengetahui daerah tersebut. Membuat gundukan ditengah jalan tidak dibenarkan pada daerah bebas hambatan.

Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah membuat sebuah alat yang dapat mendeteksi kecepatan kendaraan dan dapat memberikan peringatan jika kendaraan tersebut melampaui batas kecepatan. Alat ini dapat dibuat dengan bantuan komponen elektronik dan program dengan menggunakan kontroler bertipe microcontroller avr.

Menurut Heri, A. (2015:01) "Mikrokontroler atau pengendali mikro adalah sebuah komputer kecil (*"special purpose computers"*) di dalam sebuah IC/chip. Dalam sebuah IC/chip mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC, dll. Mikrokontroler digunakan sebagai pengendali yang mengatur semua proses".

Untuk merealisasi alat tersebut tentulah butuh komponen lain misalnya komponen output seperti output buzzer suara, display pada lcd dan sebagainya yang akan dibahas dalam teori komponen. Penerapan metode juga sangat menentukan kinerja alat karena akan membuat alat bekerja efektif atau tidak. Untuk itu alat yang dirancang dipilih menggunakan metode pwm. PWM adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengatur jumlah daya (*power*) yang dialokasikan ke beban tanpa harus menimbulkan rugi-rugi daya pada rangkaian pengendali beban tersebut. Teknik PWM digunakan secara luas tidak saja dalam bidang pengendalian putaran motor tetapi juga pada bidang telekomunikasi, manajemen daya pada IC (*intergrated Circuit*) dan *signal processing*, (Ida Bagus F, C, dkk, 2015:33).

Meskipun teknik modulasi ini dapat digunakan untuk menyandikan informasi untuk transmisi, penggunaan utamanya adalah untuk memungkinkan kontrol daya yang dipasok ke perangkat listrik, terutama untuk beban seperti motor.

Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalahnya adalah

1. Bagaimana merancang sebuah alat pendeteksi kecepatan kendaraan dengan menggunakan metode pwm?
2. Bagaimana merancang dan merakit hardware untuk aplikasi diatas?
3. Bagaimana merancang software dan mengunggahnya ke sistem kontrol?
4. Bagaimana menerapkan metode pwm pada sistem yang dibuat?
5. Bagaimana mengimplementasikan rancang bangun alat tersebut?

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang suatu alat deteksi kecepatan kendaraan.
2. Merancang dan merakit rangkaian pengendali dengan mikrokontroler.
3. Merancang perangkat lunak sistem.
4. Menerapkan metode pwm pada alat deteksi kecepatan yang dibuat.

Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian terhadap alat ini maka metode yang penulis gunakan adalah

1. Studi Literatur yang diperlukan untuk mempelajari dasar teori yang berhubungan dengan topik pembahasan
2. Perancangan dan Pembuatan Alat
3. Analisa Peralatan
4. Pembahasan
5. Penulisan Hasil Ujian

Batas kecepatan

Setiap pengendara kendararaan bermotor wajib mengikuti peraturan lalu lintas, termasuk mengenai aturan batas kecepatan berkendara di jalan. Aturan itu telah termaktub dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan Kendaraan Bermotor. Batas kecepatan paling tinggi ditentukan agar tersedia waktu yang cukup untuk menghindari tabrakan, dan apabila terjadi kecelakaan, maka tidak timbul luka parah akibat dampak tabrakan itu.

batas kecepatan jalan pada kawasan perkotaan dan kawasan permukiman. Pada jalan bebas hambatan, ditentukan batas kecepatan paling rendah 60 kilometer per jam dalam kondisi arus bebas dan paling tinggi 100 kilometer per jam.

Untuk jalan antarkota, batas kecepatan yang ditentukan paling tinggi 80 kilometer per jam. Kawasan perkotaan batas kecepatan paling tinggi yaitu 50 kilometer per jam. Sedangkan, kawasan pemukiman paling tinggi 30 kilometer per jam.

Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhana, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi atau diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

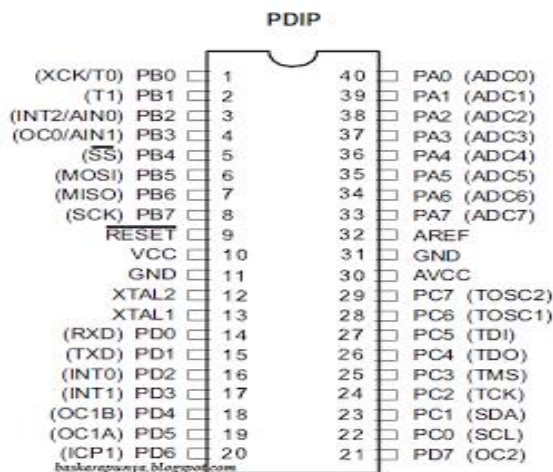
1. Sistem elektronik akan menjadi ringkas
2. Rancangan bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak

Namun demikian tidak sepenuhnya mikrokontroler bisa mereduksi komponen IC TTL dan CMOS yang seringkali masih diperlukan untuk aplikasi kecepatan tinggi atau sekedar menambah jumlah saluran masukan dan keluaran (I/O). Dengan kata lain, mikrokontroler adalah versi mini atau mikro dari sebuah komputer karena mikrokontroler sudah mengandung beberapa periferal yang langsung bisa dimanfaatkan, misalnya port paralel, port serial, komparator, konversi digital ke analog (DAC), konversi analog ke digital dan sebagainya hanya menggunakan sistem minimum yang tidak rumit atau kompleks.



Gambar 1 mikrokontroler Atmega 16

Atmega 16 berbasis pada arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computing), dimana satu instruksi dapat dieksekusi dalam satu clock, dan dapat mencapai 1 MPS (Milion Instruction Per Second) per MHz. Mikrokontroler avr Atmega 16 memiliki keistimewaan dibanding jenis mikrokontroler AT89C551, AT89C52, AT80S51, dan AT89S52. Keistimewaannya yaitu pada mikrokontroler avr Atmega 16 memiliki port input ADC 8 channel 10 bit. Mikrokontroler Atmega16 memiliki 40 pin kaki dengan konfigurasi sebagai berikut.



Gambar 2 konfigurasi pin mikrokontroler Atmega 16

Fungsi masing-masing pin pada mikronroler Atmega16 tersebut yaitu :

1. Port A (PA0...7) merupakan pin input/output dua arah dan pin masukan ADC
2. Port B (PB0...7) merupakan pin input/output dua arah dan pin dengan fungsi khusus seperti SPI, MISO, SS, AIN0/OC0, AIN1/INT2, T1, T0, T1/XCK
3. Port C (PC0...7) merupakan pin input/output dua arah dan pin dengan fungsi khusus seperti TOSC2, TOSC1, TDI, TDO, TMS, TCK, SDA, SCL
4. Port D (PD0...7) merupakan pin input/output dua arah dan pin dengan fungsi khusus seperti RXD, TXD, INT0, INT1, OC1B, OC1A, ICP1
5. Vcc merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya
6. GND merupakan pin Ground
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC

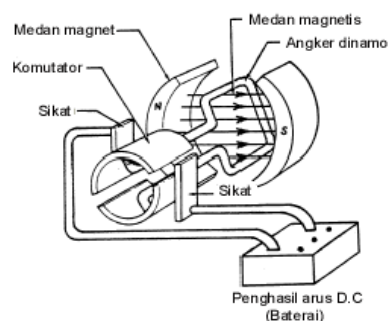
AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC

Motor DC

Motor DC (*Direct Current*) adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (*motion*). Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan arus tidak langsung (*direct-undirectional*). Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

Motor DC menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (*revolutions per minute*) dan dapat diputar sesuai arah jarum jam ataupun berlawanan arah jarum jam, apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalikkan.

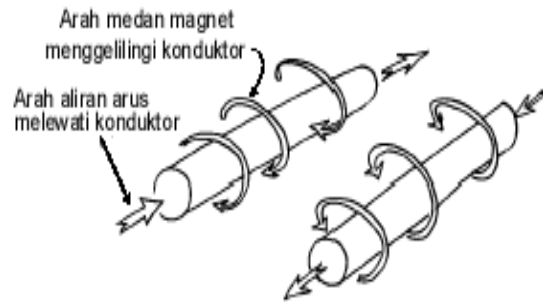
Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen.



Gambar 3. Motor D.C Sederhana

Catu tegangan DC dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

Pada prinsip kerja motor listrik DC jika arus lewat pada suatu konduktor, timbul medan magnet di sekitar konduktor. Arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor.

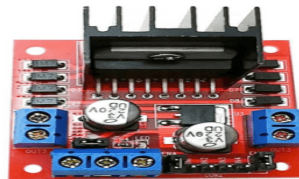


Gambar 4. Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor .

Motor listrik DC menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang ber kutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan akan bergerak menghadap ke utara magnet. Saat ini, karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet ataupun kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet maka akan terjadi saling tarik menarik yang menyebabkan pergerakan kumparan berhenti.

Driver Motor DC

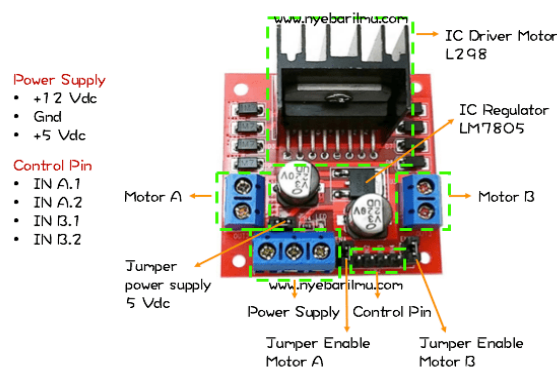
Driver motor L298N merupakan module driver motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC.



Gambar 5. IC L298 & Modul Driver Motor L298N

IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan ic l298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah terpackage dengan rapi dan mudah digunakan.

Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.



Gambar 6. Pin out dari driver motor l298

Keterangan :

1. Enable A : berfungsi untuk mengaktifkan bagian output motor A
2. Enable B : berfungsi untuk mengaktifkan bagian output motor B
3. Jumper 5vdc : sebagai mode pemilihan sumber tegangan 5Vdc, jika tidak di jumper maka akan ke mode sumber tegangan 12 Vdc
4. Control Pin : Sebagai kendali perputaran dan kecepatan motor yang dihubungkan ke Mikrokontroler

Spesifikasi dari Modul Driver Motor L298N

1. Menggunakan IC L298N (Double H bridge Drive Chip)
2. Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V
3. Tegangan operasional : 5V
4. Arus untuk masukan antara 0-36mA
5. Arus maksimal untuk keluaran per Output A maupun B yaitu 2A
6. Daya maksimal yaitu 25W
7. Dimensi modul yaitu 43 x 43 x 26mm
8. Berat : 26g

Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 7. Buzzer

LCD

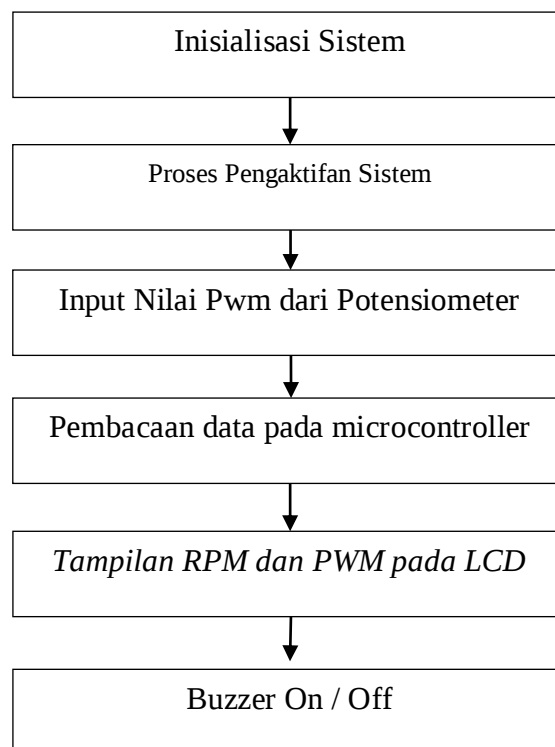
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang dugunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

Mode 8-bit sangat baik digunakan ketika kecepatan menjadi keutamaan dalam sebuah aplikasi dan setidaknya minimal tersedia 11 pin I/O (3 pin untuk kontrol, 8 pin untuk data). Sedangkan mode 4 bit minimal hanya membutuhkan 7-bit (3 pin untuk kontrol, 4 pin untuk data). Bit RS digunakan untuk memilih apakah data atau instruksi yang akan ditransfer antara mikrokontroller dan LCD. Jika bit ini di set ($RS = 1$), maka byte pada posisi kursor LCD saat itu dapat dibaca atau ditulis. Jika bit ini di reset ($RS = 0$), merupakan instruksi yang dikirim ke LCD atau status eksekusi dari instruksi terakhir yang dibaca.



Gambar 8. LCD

Kerangka Kerja



Gambar 9. Algoritma Sistem

1. Proses pengaktifan sistem : yaitu pertama kali sistem atau alat dijalankan pada saat catu daya dihubungkan
2. Input nilai Pwm : yaitu kondisi dimana memutar potensiometer menjadi inputan untuk menentukan kecepatan rotasi putaran permenit (rpm) pada motor DC.
3. Pembacaan data pada microcontroller : Yaitu proses pemrosesan inputan melalui microcontroller AVR Atmega 16.

4. Tampilan RPM dan PWM pada LCD : Yaitu proses menampilkan data pada LCD berupa RPM yang sudah dikalibrasi dan nilai PWM yang menyesuaikan kecepatan putaran motor.
5. Buzzer On / Off : Yaitu Proses Dimana Buzzer akan mengeluarkan suara sesuai dengan kecepatan roda permenit sebagai indicator peringatan batas kecepatan kepada pengendara.

Algoritma PWM

Pada rancang bangun peringatan pada kecepatan pada kendaraan, buzzer akan diubah frekuensi suara alarm peringatannya sesuai dengan tegangan yang masuk. Pada pengontrolan tegangan akan dilakukan dengan teknik Pulse Width Modulation (PWM) memiliki nilai keluaran yaitu 256 variasi, variasinya mulai dari 0 sampai 255 yang mewakili Duty Cycle (persentasi) 0 sampai 100%. Pada Pulse Width Modulation memiliki nilai 256 yang merupakan nilai dari 8 bit pada program yang menentukan jumlah tegangan keluar mikrokontroler maksimal (12V) dan lebar pulsa High mencapai 100%. Adapun proses perhitungan sesuai dengan rumus ketetapan dari teknik Pulse Width Modulation sebagai berikut :

$$V_{out} = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times V_{in} \text{ (tegangan keluar sama dengan durasi waktu high dibagi durasi waktu total lalu dikali}$$

tegangan masuk) yaitu :

$$V_{out} = \frac{255}{255} \times 12 \text{ Volt maka } V_{out} = 12 \text{ Volt.}$$

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan yang ditentukan oleh putaran potensiometer untuk mengatur frekuensi suara yang dihasilkan pada buzzer sesuai dengan nilai yang dibutuhkan sistem adalah sebagai berikut:

Tegangan Max buzzer = 12 Volt.

Kecepatan Max motor dc = 1000 Rpm.

PWM Max = 255

Perhitungan tegangan pada motor kipas adalah sebagai berikut:

1. $\frac{PWM\ ON: 107}{PWM\ Max: 255} \times 12 \text{ Volt} = 5 \text{ Volt}$ untuk kategori buzzer pelan
2. $\frac{PWM\ ON: 191}{PWM\ Max: 255} \times 12 \text{ Volt} = 9 \text{ Volt}$ untuk kategori buzzer sedang
3. $\frac{PWM\ ON: 255}{PWM\ Max: 255} \times 12 \text{ Volt} = 12 \text{ Volt}$ untuk kategori buzzer kuat

Perhitungan kecepatan pada motor adalah sebagai berikut:

1. $\frac{T_{on: 5 \text{ Volt}}}{T_{max: 12 \text{ Volt}}} \times 1000 \text{ Rpm} = 417 \text{ Rpm}$ untuk kategori buzzer pelan
2. $\frac{T_{on: 9 \text{ Volt}}}{T_{max: 12 \text{ Volt}}} \times 1000 \text{ Rpm} = 750 \text{ Rpm}$ untuk kategori buzzer sedang
3. $\frac{T_{on: 12 \text{ Volt}}}{T_{max: 12 \text{ Volt}}} \times 1000 \text{ Rpm} = 1000 \text{ Rpm}$ untuk kategori buzzer kuat

Perhitungan Kecepatan Berdasarkan RPM

Berdasarkan perhitungan diatas didapatkan jumlah RPM (rotasi per menit) sesuai dengan tegangan output yang diberikan oleh catudaya 12V. PWM (pulse width modulation) berfungsi untuk mengatur tegangan output dalam putaran motor DC. Dalam implementasi kehidupan sehari – hari, Kecepatan kendaraan ditentukan oleh satuan km/jam. Satuan km/jam inilah yang menentukan batas kecepatan berkendara di jalan bebas hambatan dianggap normal atau diluar dari aturan berkendara. Perhitungan rpm sudah didapatkan sesuai dengan perhitungan pwm sebelumnya. Berikut adalah perhitungan konversi rpm ke km.

Dik :

RPM = rotate per minute = putaran per menit

Jika 1 putaran = 1 keliling lintasan = $2\pi * r$.

dimana r = (jari – jari lingkaran)

Dalam perhitungan diameter lingkaran roda ban kendaraan didapatkan nilai diameter roda kendaraan adalah 60cm.

$$\begin{aligned}\text{Maka } r &= \frac{1}{2} * d \\ &= \frac{1}{2} * 60 \text{ cm} \\ &= 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}\end{aligned}$$

Jika melihat Rumus keliling diatas adalah

$$\begin{aligned}&= 2\pi * r, \\ &= 2 \times 3,14 \times 0,3 \text{ m} \\ &= 1,884 \text{ m}\end{aligned}$$

Dapat ditetapkan jika 1 putaran atau 1 RPM adalah **1,884m** pada jenis kendaraan yang mempunyai jari – jari roda 0,3 m.....[1]

jika diketahui 1 meter = 1/1000 km dan 1 menit = 1/60 jam.....[2]

Untuk rpm dengan 417 pada tegangan 5V

Diketahui jumlah rpm maksimum dari motor dc yang digunakan adalah 1000 rpm dan mempunyai tegangna total yaitu 12v.

Maka dapat dihitung dengan rumus dibawah ini :

Dik :

$$1 \text{ rpm} = 1,884 \text{ m}$$

Jika 417 rpm maka

$$\begin{aligned}&= 417 * 1,884 \\ &= 785,628 \text{ m/menit}\end{aligned}$$

Jika 1 m = 1/1000 km dan 1menit = 1/60 jam

maka

$$\begin{aligned}&= 785,628 \text{ m/menit} \\ &= 785,628 * (1/1000 \text{ km}) / (1/60 \text{ jam}) \\ &= 785,628 * (1/1000 * 60) \text{ km / jam} \\ &= 47,13768 \text{ km/jam} \\ &= 47,13 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa pada jumlah rpm 417 dan tegangan 5V maka kecepatan dari roda adalah 47,13 km/jam.

Untuk rpm dengan 750 pada tegangan 9V

Diketahui jumlah rpm maksimum dari motor dc yang digunakan adalah 1000 rpm dan mempunyai tegangna total yaitu 12v.

Maka dapat dihitung dengan rumus dibawah ini :

Dik :

$$\begin{aligned}&= 750 * 1,884 \\ &= 1413 \text{ m/menit} \\ &= 1413 * (1/1000 \text{ km}) / (1/60 \text{ jam}) \\ &= 1413 * (1/1000 * 60) \text{ km / jam} \\ &= 84,78 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

= 84,78 km/jam

Jadi dapat disimpulkan bahwa pada jumlah rpm 750 dan tegangan 9V maka kecepatan dari roda adalah 84,78 km/jam.

Untuk rpm dengan 1000 pada tegangan maksimal 12V

Diketahui jumlah rpm maksimum dari motor dc yang digunakan adalah 1000 rpm dan mempunyai tegangan total yaitu 12v.

Maka dapat dihitung dengan rumus dibawah ini:

Dik :

= $1000 \times 1,884$

= 1884 m/menit

= $1884 \times (1/1000 \text{ km}) / (1/60 \text{ jam})$

= $1884 \times (1/1000 \times 60) \text{ km / jam}$

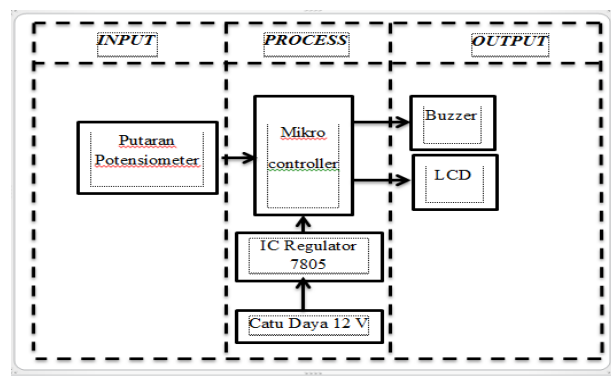
= 113,04 km/jam

Jadi dapat disimpulkan bahwa pada jumlah rpm 1000 dan tegangan 12V maka kecepatan dari roda adalah 113,04 km/jam.

Block Diagram

Pada perancangan sistem ini adalah dirancang terdiri dari dua bagian besaran yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Sistem pada perangkat keras dirancang dengan menggunakan rangkaian elektronika digital yang terdiri dari beberapa rangkaian yang dijadikan satu keseluruhan sistem, adapun rangkaian tersebut meliputi rangkaian sumber tegangan, rangkaian sistem microcontroller, rangkaian driver, rangkaian LCD.

Sebelum perancangan alat dibuatlah diagram yang akan menjelaskan aliran *input* dan *output* proses.



Gambar 10. Diagram Blok Sistem

Blok diagram gambar 3.3 menjelaskan konfigurasi sistem maupun *input* atau *output* sistem dimana *input* sistem adalah potensiometer yang akan memberikan inputan sebagai nilai analog yang akan diproses oleh microcontroller yang diberikan tegangan melalui catu daya 12v serta diberikan penurunan tegangan dengan menggunakan ic regulator 7805. Dengan demikian *output* perancangan ini adalah *motor dc buzzer dan LCD* yang menampilkan teks dan menghasilkan suara. Proses *control* perancangan ini dilakukan oleh mikrokontroler. Terdapat beberapa blok yang berkerja sesuai fungsinya masing – masing yaitu:

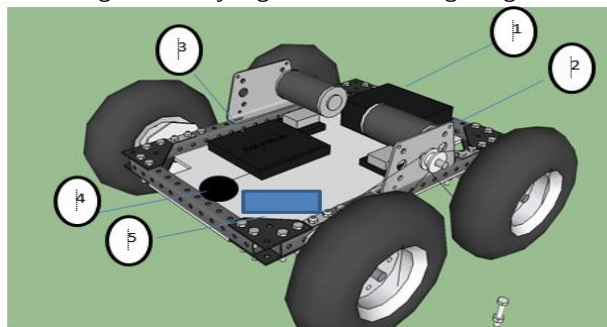
1. Putaran Potensiometer
potensiometer yang akan memberikan inputan sebagai nilai analog yang akan diproses oleh microcontroller yang diberikan tegangan melalui catu daya 12v serta diberikan penurunan tegangan menjadi 5V dengan menggunakan ic regulator 7805.
2. Microcontroller
Mikrokontroler yang akan digunakan pada perancangan ini microcontroller yang akan memproses *input* dari potensiometer yang menghasilkan *output* respon dari *motor DC*.
3. Buzzer
Buzzer disini sebagai *output* yang berfungsi sebagai alat peringatan alarm yang untuk batas kecepatan.
4. LCD
LCD adalah untuk menampilkan teks berupa peringatan untuk hati – hati, kurangi kecepatan, dan

awas.

Perancangan Fisik Alat

Pada perancangan alat Model *Hardware* ini dirancang dengan konsep yang mudah di implementasikan oleh pengguna sistem. Adapun tahapan perancangan *hardware* yang di lakukan sebagai berikut.

Pada rancangan *casing* dibuat dengan bahan *acrylic* (plastik kaca) dan aluminium untuk mempermudah dalam membuat dan merancang serta dibuat secara sederhana agar dapat di implementasikan dengan mudah. Konsep pada sistem ini bersifat *prototype* dengan ukuran skala perancangan yang lebih kecil dari yang sebenarnya, berikut gambar rancangan sistem yang akan di rancang dengan sebenarnya.



Gambar 11. Rancangan 3 Dimensi menggunakan Google Sketchup

Keterangan gambar :

1. Potensiometer
2. Motor DC
3. Microcontroller
4. Buzzer
5. LCD

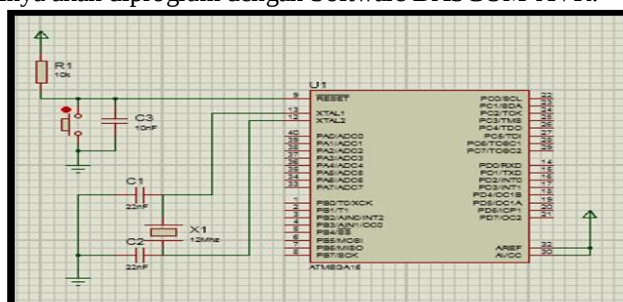
Pada gambar diatas merupakan rancangan sistem pada saat implementasi. Pada gambar ini terdapat beberapa komponen yaitu motor DC yang berfungsi sebagai penggerak Roda, potensiometer sebagai input, microcontroller sebagai proses pembacaan input dan sistem kendali, buzzer sebagai output peringatan suara dari batas kecepatan roda serta LCD sebagai tampilan display untuk peringatan pesan. Setelah mendapatkan bentuk pemodelan perancangan alat yang akan dibuat, maka tahapan selanjutnya adalah membuat skema berdasarkan I/O yang berpusat pada mikrokontroler Atmega 16 sebagai pengendali utama. Adapun komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan perancangan ini adalah :

Table 3.1 Komponen Yang Akan Digunakan

No	Nama Komponen	Jumlah
1	Mikrokontroler	1
2	Driver Motor L298	1
3	Motor DC	2
4	Buzzer	1
5	LCD	1

Sistem Minimum ATmega16

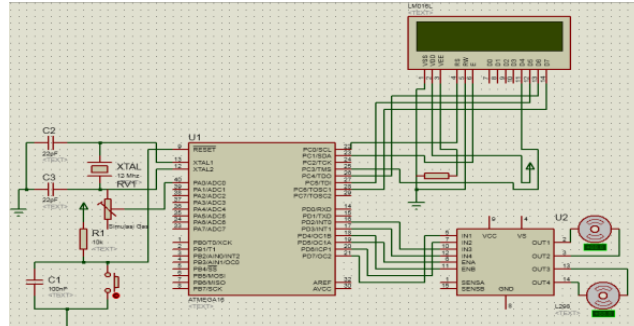
Mikrokontroler yang digunakan dalam rancangan ini adalah jenis AVR yaitu ATmega16 sebanyak satu buah mikrokontroler dan nantinya akan diprogram dengan Software BASCOM-AVR.



Gambar 12. Rangkaian Sistem Minimum ATmega16

Rancangan Keseluruhan Sistem

Pada rancangan ini menggunakan komponen – komponen elektronika pendukung sistem diantaranya resistor, kapasitor, crystal, dll. Rancangan skematik elektronik ini menggunakan aplikasi proteus. Berikut adalah rancangan keseluruhan dari sistem Pendeteksi kecepatan roda motor.



Gambar 13. Rangkaian Keseluruhan

Kelemahan dan Kelebihan Sistem

Dalam setiap pembuatan maupun perancangan alat pasti dijumpai kelebihan dan kelemahan sistem. Dengan kelebihan dan kelemahan alat tersebut maka pembaharuan dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil data dari kelebihan dan kelemahan sistem. adapun kelebihan dan kekurangannya adalah sebagai berikut :

Kelemahan

1. Tidak menggunakan sensor rotary encoder sebagai deteksi rpm (rotasi roda permenit)
2. Penyesuaian rpm dan datasheet harus dilakukan perhitungan belum terlalu akurat.
3. Penempatan komponen pada rancang bangun yang sedikit sulit.
4. Komponen yang digunakan masih berupa prototype.

Kelebihan

1. Memberikan kenyamanan dalam berkendara.
2. Mengurangi atau meminimalisir jatuhnya korban.
3. Memberikan peringatan kepada pengendara jika melebihi batas kecepatan.
4. Dalam *prototype* peringatan batas kecepatan kendaraan otomatis dengan menggunakan buzzer yang mengeluarkan suara tidak terlalu keras.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat di ambil dari rangkaian dan sistem keseluruhan *Prototype* sistem pemberi peringatan batas kecepatan kendaraan secara otomatis dengan menggunakan teknik pwm berbasis microcontroller adalah sebagai berikut:

1. Didalam rancangan sistem pemberi peringatan batas kecepatan kendaraan yang didasarkan mikrokontroler avr ATmega 16 sebagai pemroses *input* dan *output*
2. Didalam rancangan sistem pemberi peringatan batas kecepatan kendaraan menggunakan teknik pwm untuk mengatur kecepatan roda motor.
3. Cara kerja dari alat ini adalah mendeteksi batas kecepatan dengan memberikan indikator peringatan berupa buzzer dan menampilkan nilai pwm dan rpm kedalam LCD 16 * 2 .
4. Batas Pemberian kecepatan dibagi kedalam 4 kategori yaitu normal, pelan, sedang dan kencang
5. Peringatan batas kendaraan kecepatan kendaraan ini diperuntukan untuk jalan bebas hambatan.
6. Maksimal batas kecepatan adalah 113 km/jam dalam kondisi tegangan 12v dan total rpm 1000.

DAFTAR PUSTAKA

<http://dasarelektronika.com/pengertian-dan-fungsi/>
<http://www.produksieletronika.com/2013/10/cara-prinsip-kerja-sensor/>
<http://digilib.mercubuana.ac.id/>

Kadir. Abdul, 2013, **PENGENALAN ALGORITMA**, Yogyakarta; CV; Andi Offset.

Team work STMIK TRIGUNA DHARMA, 2014 Workshop TA/Skripsi, Medan

Teknik Elektro, J., Nyoman Wahyu Satiawan, I., & Bagus Fery Citarsa, I. (n.d.). *elektronik Jurnal Arus Elektro Indonesia (eJAEI) Perbandingan Kinerja Teknik Modulasi Inverter Dua-Level untuk Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga-Fase.*