

Perancangan *Prototype* Deteksi kecepatan Kendaraan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535

Decy Nataliana^[1], Nandang Taryana^[2], Aam Ahamd M^[3]
Jurusan Teknik Elektro
Institut Teknologi Nasional - Bandung

ABSTRAK

Untuk mengetahui kecepatan kendaraan di jalan raya diperlukan suatu detektor kecepatan yang mampu bekerja secara otomatis kemudian mengirimkan data informasi mengenai pemilik kendaraan ke personal computer di kantor polisi. Sistem detektor kecepatan ini adalah alat untuk mendeteksi kecepatan kendaraan, dimana sensor yang telah diletakan di jalan raya akan mengirimkan data ke kantor polisi mengenai informasi data kecepatan dan data identitas kendaraan. Desain prototype ini sangat sederhana yaitu dengan menggunakan dua buah sensor Ultrasonik sebagai input data untuk mendeteksi adanya suatu kendaraan yang melintas, setelah data waktu tempuh kendaraan tersebut diperoleh maka data akan di proses oleh sebuah mikrokontroler atmega 8535 kemudian data hasil pengolahan tersebut akan ditampilkan pada sebuah display berupa LCD 16*2, selain itu juga sistem ini dilengkapi dengan suatu indikator berupa *buzzer* yang akan berfungsi pada saat terjadi pelanggaran lalu lintas dimana pada saat pengemudi melebihi batas kecepatan maksimum yang telah ditentukan maka *buzzer* secara otomatis akan berbunyi. Sistem ini juga menggunakan modul RFID untuk mendeteksi data pemilik kendaraan yang secara otomatis data tersebut dapat di lihat pada personal computer di kantor polisi. Sementara itu untuk jarak antara sensor ultrasonik 1 dengan sensor ultrasonik 2 adalah 40 cm serta untuk peletakan modul RFID di simpan tegak lurus terhadap lintasan *prototype* jalan raya dimana jarak modul RFID terhadap lintasan jalan raya adalah 10 cm. Mobil yang digunakan pada simulasi ini hanya 1 buah, dimana pada atap mobil tersebut di pasang id card yang nantinya akan terdeteksi oleh modul RFID.

*Kata kunci: Ultrasonik PING, Mikrokontroler Atmega 8535, LCD 16*2, Buzzer, RFID*

ABSTRACT

*To determine the speed of vehicles on the road required a speed detector that is able to work automatically and then sends data vehicle owner's information to personal computers at the police station. This speed detector system is a tool to detect the speed of the vehicle, where the sensor has been placed on the highway will send data to the police station about the vehicles speed and identity. This prototype design is very simple that is by using two sensors Ultrasonic as input data for detect the presence of a passing vehicle after vehicle travel time data is obtained, the data will be processed by a microcontroller ATmega 8535 and data processing result is displayed on a display of the LCD 16 * 2, except that this system is also equipped with an indicator of buzzer that will function in the event of traffic violations at which time the driver exceeded the speed limit which has been determined then buzzer will sound automatically. This system also uses RFID module to detect the vehicle owner data automatically and data may be viewed on personal*

computers at the police station. Meanwhile, for the distance between the first ultrasonic sensor to the second ultrasonic sensor is 40 cm and for the laying of RFID modules are stored perpendicular to the path prototype highway where the RFID module to the path distance highway is 10 cm. The car used in the simulation is only 1 piece, where the roof of the car is in pairs of id card which will be detected by the RFID module.

*Keywords: Ultrasonik PING, Mikrokontroler Atmega 8535, LCD 16*2, Buzzer, RFID*



PENDAHULUAN

Suatu benda yang bergerak pasti mempunyai kecepatan, di dalam sistem lalu lintas misalnya, kecepatan suatu kendaraan baik motor atau mobil dapat diukur kecepatannya secara otomatis atau manual, dimana data kecepatan kendaraan tersebut diperlukan untuk kebutuhan tertentu. Kecepatan suatu kendaraan di jalan raya sangat berpengaruh bagi keamanan pengendara lain dan demi terciptanya keselamatan terhadap pengendara lain, maka muncul ide untuk membuat suatu sistem yang dapat mengukur dan mengetahui kecepatan kendaraan yang melintas di jalan raya. Disamping kecepatan kendaraan tersebut dapat diketahui, sistem ini juga mampu mengidentifikasi jenis kendaraan dan pemilik kendaraan yang digunakan.

Di dalam sistem lalu lintas, sistem ini bisa diterapkan untuk mengukur kecepatan mobil yang melintasi *sensing element* berupa sensor Ultrasonik, data yang diperoleh kemudian diproses oleh sebuah perangkat elektronika berupa mikrokontroler Atmega 8535 kemudian hasil pemrosesan tersebut ditampilkan pada sebuah *display* LCD yang menampilkan data kecepatan kendaraan yang bergerak. Untuk sistem identifikasinya digunakan suatu perangkat elektronika berupa Modul RFID (IC ID-12) yang akan mendeteksi jenis kendaraan dan pemiliknya.

Dimana kendaraan tersebut nantinya akan dipasang sebuah Chip (tag) jenis EM4001 yang telah di program sesuai dengan jenis kendaraan dan pemiliknya.

Bagi pihak kepolisian jika sistem ini direalisasikan akan sangat berguna karena dapat membantu mengetahui kecepatan kendaraan di jalan raya yang melewati batas kecepatan serta dapat langsung mengetahui identitas data pemilik kendaraan tersebut.

Sensor adalah alat untuk mendeteksi / mengukur sesuatu yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya.

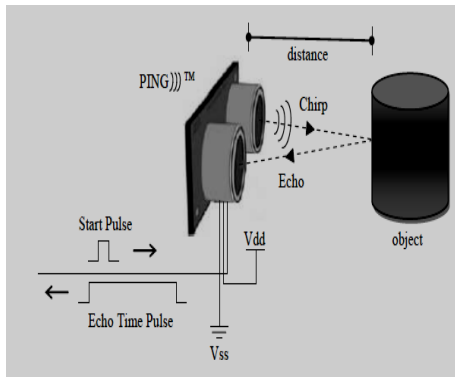
SENSOR ULTRASONIK

Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz, ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak. Alat ini secara umum memancarkan gelombang suara ultrasonik menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang kearah sensor.

Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiri dari transmitter, receiver, dan komparator.

METODOLOGI

Komponen Sistem

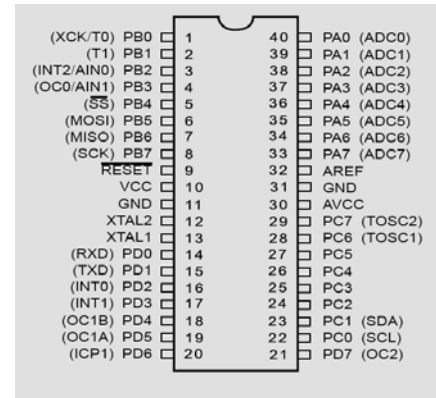


Gambar 1. Cara kerja sensor ultrasonic

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang akustik yang memiliki frekuensi mulai 20 kHz hingga sekitar 20 MHz. Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan rendah pada fasa gas, cair hingga padat. Jika gelombang ultrasonik berjalan melalui sebuah medium, Secara matematis besarnya jarak dapat dihitung sebagai berikut: $s = v.t/2$ dimana s adalah jarak dalam satuan meter, v adalah kecepatan suara yaitu 344 m/detik dan t adalah waktu tempuh dalam satuan detik. Ketika gelombang ultrasonik menumbuk suatu penghalang maka sebagian gelombang tersebut akan dipantulkan sebagian diserap dan sebagian yang lain akan diteruskan.

Mikrokontroler Atmega 8535^[4]

Untuk bagian proses data dari input sensor ultrasonik digunakan sebuah mikrokontroler Atmega 8535.

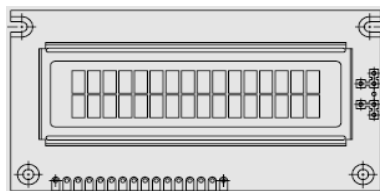


Gambar 2. Konfigurasi Atmega 8535

- Port A berfungsi sebagai *input* analog pada A/D Konverter. Port A juga berfungsi sebagai suatu Port I/O 8-bit dua arah, jika A/D Konverter tidak digunakan. Pin - pin Port dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Port A *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pinPA0 ke PA7 digunakan sebagai *input* dan secara *eksternal* ditarik rendah, pin – pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor *internal pull-up* diaktifkan. Pin Port A adalah *tri-stated* manakalasuatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
- Port B adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port B *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin port B yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull up* diaktifkan. Pin Port B adalah *tri-stated* saat kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

- Port C adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port C *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin port C yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pullup* diaktifkan. Pin Port C adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
- Port D adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port D *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin port D yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pullup* diaktifkan. Pin Port D adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

Untuk bagian output digunakan sebuah LCD 16*2 sebagai perangkat elektronika yang dapat menampilkan data kecepatan kendaraan.



Gambar 3. Bentuk sederhana LCD

Pada tahun 1888, seorang ahli botani, *Friedrich Reinitzer*, menemukan fase yang berada di tengah-tengah antara fase padat dan cair. Fase ini memiliki sifat-sifat padat dan cair secara bersama-sama. Molekul-molekulnya memiliki arah yang sama seperti sifat padat, tetapi molekul-

molekul itu dapat bergerak bebas seperti pada cairan. Fase kristal cair ini berada lebih dekat dengan fase cair karena dengan sedikit penambahan temperatur (pemanasan) fasenya langsung berubah menjadi cair. Sifat ini menunjukkan sensitivitas yang tinggi terhadap temperatur. Sifat inilah yang menjadi dasar utama pemanfaatan kristal cair dalam teknologi. Selain temperatur, kristal cair juga sangat sensitif terhadap arus listrik (beda potensial). Prinsip semacam inilah yang digunakan dalam teknologi LCD. Ini sebabnya layar laptop terkadang terlihat berbeda di musim dingin atau saat digunakan di cuaca sangat panas.

RFID (*Radio Frequency Identification*)

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan untuk mengidentifikasi *Tag* RFID yang berfungsi sebagai tanda/label identitas pada kartu/objek.

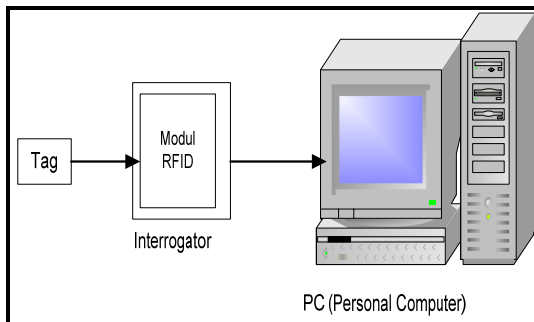
Aplikasi penggunaan teknologi RFID memiliki banyak potensinya, khusus untuk penelitian ini kartu RFID akan digunakan sebagai objek identifikasi dalam mendeteksi identitas pemilik kendaraan di jalan raya.

Ada 3 sub sistem yang digunakan untuk dapat mendeteksi identitas pemilik kendaraan, diantaranya :

1. *Tag / Transponder* / label dari RFID yang berbentuk seperti *chip* semikonduktor yang memiliki antena. Pada *Tag* RFID ini tersimpan data identitas yang akan diidentifikasi.
2. Alat *interogator* yang berfungsi untuk membaca kartu RFID yang terdiri dari; modul RF, antena dan alat antarmuka untuk pengendali. Data identitas pada *Tag* RFID akan terbaca secara *wireless* dan

contactless. Oleh karena itu, alat *interrogator* tersebut dinamakan modul pembaca RFID.

3. PC (*Personal Computer*) ini sebagai pengendali verifikasi identifikasi *Tag* pada RFID. Cara verifikasi dari data identitas pada *Tag* RFID adalah dengan membandingkan data tersebut dengan data yang tersimpan pada alat pengolah data ini.



Gambar 4. Hubungan *Tag*, modul RFID dan Personal Komputer

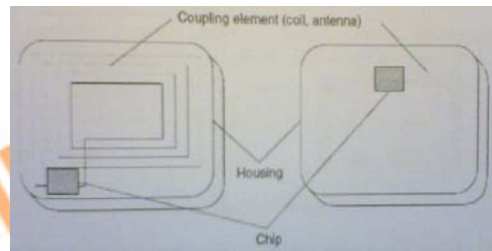
Gambar 4 memperlihatkan hubungan antara *Tag*, modul RFID dan *controller* berupa Personal komputer. Proses kerja sistem tersebut melibatkan *Tag* RFID yang di *interogasi* pada objek yang diidentifikasi, dimana *Tag* ini akan dideteksi dan dibaca oleh modul RFID yang kemudian di verifikasi oleh sebuah komputer atau mikrokontroler.

➤ Tag (Kartu RFID)

RFID *tag* dapat bersipat *aktif* maupun *pasif*, bila *tag* tersebut menggunakan sumber tegangan (misal; baterai) maka *tag* tersebut disebut *tag aktif* dan sebaliknya pada *tag pasif* yang tidak memiliki sumber tegangan. *Tag aktif* biasanya digunakan untuk objek identifikasi dengan jarak yang jauh, seperti kartu SIM (*Subscriber Identity Module*) pada telepon seluler GSM yang dapat diidentifikasi oleh

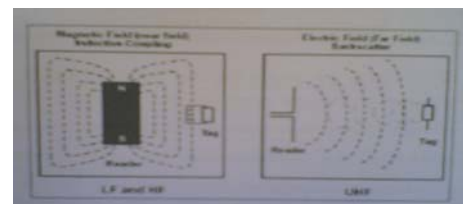
operator GSM. Dikarenakan pada perancangan ini yang digunakan adalah *tag pasif*, maka *tag pasif* akan lebih dijelaskan secara detail.

Tag pasif merupakan tipe *tag* yang tidak perlu diberikan tegangan untuk diidentifikasi, sehingga berbeda dengan *tag aktif*. Dengan begitu *tag pasif* ini hanya dapat dilakukan dengan jarak tertentu (maksimum di bawah 70 cm). Jarak ini bergantung pada jenis pembaca RFID-nya. Dimana pengidentifikasinya menggunakan *coupling element* (coil, antenna) pada objek / kartu yang di-*tag*.



Gambar 5. Bentuk RFID

Pada Gambar 5 dapat dilihat bentuk fisik dari kartu RFID, dimana dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa prosedur pembacaan RFID adalah dengan menggunakan *magnetic inductive coupling* (untuk jenis *tag* yang bekerja di rentang LF dan HF) atau dengan *electric field backscatter* (untuk jenis *tag* yang bekerja di rentang UHF).



Gambar 6. Magnetic Field dan electric field

Implementasi Perangkat Keras

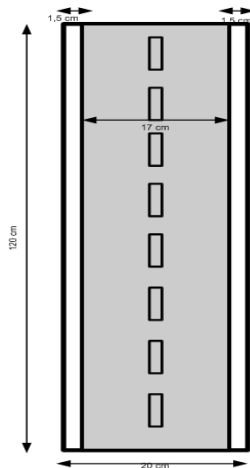
Bab ini akan membahas proses perancangan hingga implementasi *real* semua sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak yang dirancang. Perancangan dan implementasi *prototype* ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu untuk tahapan pertama membuat perancangan *hardware* dan selanjutnya membuat *software* (*algorithm system*).

Perancangan *Hardware* (*maket*)

Untuk perancangan *hardware* dibuat suatu *maket* (*prototype*) berbahan kayu dengan dimensi panjang 120 cm serta lebar maket adalah 20 cm, selain itu juga terdapat suatu pola yang menyerupai jembatan yang terbentang melintasi *maket* jalan raya yang terbuat dari bahan akrilic, dimana kedudukan tersebut difungsikan untuk menyimpan modul RFID yang akan dipasang secara tegak lurus terhadap lintasan *prototype* jalan raya.

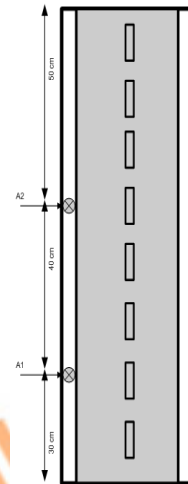
Sesuai dengan tujuan dan konsep di awal bahwa perancangan *maket* ini dibuat seperti layaknya sebuah lintasan jalan raya, hal ini agar terlihat seperti nyata dan memudahkan dalam tahap pengujian nantinya.

Adapun rancangan desain *maket* yang akan dibuat adalah seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Bentuk rancangan *maket*

Gambar 7 adalah bentuk rancangan *maket* yang menyerupai lintasan jalan raya, dimana panjang maket ini adalah 120 cm dengan lebar 20 cm, sehingga dengan rancangan seperti ini pada saat pengujian sistem seperti layaknya *real* pada lintasan jalan raya.

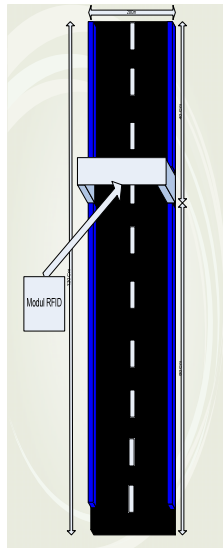


Keterangan :

- A1 adalah lokasi penempatan Sensor ultrasonik 1.
- A2 adalah lokasi penempatan Sensor ultrasonik 2.
- Jarak antara sensor A1 ke A2 adalah 40 cm.

Gambar 8. Penempatan Sensor Ultrasonik pada *maket*

Pada Gambar 8 dapat dilihat posisi dua buah sensor yang sejajar dengan jarak yang telah ditentukan, dimana jarak sensor ultrasonik (A1) dengan sensor ultrasonik (A2) berjarak 40 cm.



Gambar 9. Penempatan modul RFID pada *Prototype*

Dari Gambar 9 terlihat tanda panah yang menunjukkan lokasi pemasangan modul RFID yang dipasang secara tegak lurus terhadap *prototype* lintasan jalan raya.

Perancangan Hardware (perangkat elektronika)

Pada perancangan *prototype* pengukur kecepatan kendaraan dan identifikasi kendaraan ini diperlukan *input* dari sistem *kontrol* yang mampu mendeteksi adanya gerakan, isyarat, sehingga eksekusi dari proses *kontrol* tepat, kemudian sebuah mikrokontroler yang dapat berfungsi untuk memproses data yang diperoleh dari *input*, selanjutnya diperlukan juga sebuah perangkat elektronika berupa *display* yang dapat menampilkan data kecepatan kendaraan yang telah diproses oleh sebuah mikrokontroler.

Plan Sensor

Sensor yang digunakan ialah dua buah sensor *ultrasonic parallax Ping* yang digunakan untuk mendeteksi setiap adanya kendaraan yang melintasi di jalan raya.

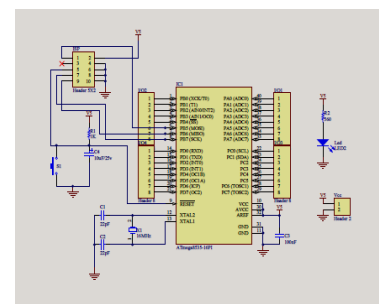


Gambar 10. Sensor Ultrasonik

Blok input dan output sensor menggambarkan bagaimana sensor 1 dan sensor 2 akan bekerja pada saat keduanya telah mendeteksi adanya kendaraan yang melintas melewatinya, setelah data tersebut diperoleh maka data yang didapat akan diteruskan menuju mikrokontroler untuk di olah menjadi data yang dapat dibaca dan dimengerti.

3.2.1.2 Plan Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis AVR *ATMega 8535*, mikrokontroler ini merupakan pusat pengolahan data dan pusat pengendali alat. Didalam rangkaian mikrokontroler ini terdapat empat buah *port* yang digunakan untuk menampung *input* atau *output* data yang terhubung langsung oleh rangkaian – rangkaian dari alat pengendali.



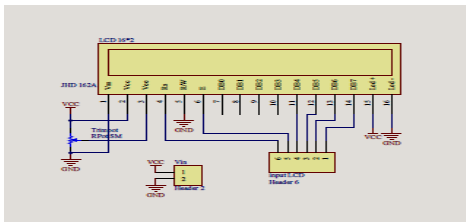
Gambar 11. Skematik minimum mikrokontroler

Pada perancangan ini port input untuk sensor ultrasonik menggunakan port C, sementara untuk port I/O Display dan buzzer menggunakan masing masing port A

untuk tampilan data di LCD dan port D untuk output data aktifasi pada saat terjadi kecepatan maksimumnya yaitu ≥ 79 cm/detik.

Plan Display LCD

Data yang di olah akan di proses oleh mikrokontroler dan akan ditampilkan pada sebuah *display* LCD. Dimana *LCD M1632* adalah modul *LCD* yang digunakan sebagai antarmuka antara pengguna dan sistem mikrokontroler dengan tampilan 2 baris dan 16 kakakter.



Gambar 12. Skematik LCD

Sebelum menggunakan modul *LCD* hal yang pertama kali harus dilakukan adalah melakukan inialisasi terhadap mikrokontroler terlebih dahulu. Inialisasi diperlukan untuk menentukan metode antarmuka, jumlah baris dan ukuran karakter penting dalam pengoperasian modul *LCD*. Setelah diinisialisasikan maka modul *LCD* baru bisa digunakan.

Buzzer

Pada perancangan sistem deteksi kecepatan kendaraan ini digunakan suatu indikator berupa *buzzer* sebagai tanda peringatan jika terjadi suatu tindakan pelanggaran di jalan raya, *Buzzer* ini akan berfungsi pada saat kecepatan kendaraan yang melintas pada *prototype* ini mencapai kecepatan ≥ 79 cm/detik. Berikut ini adalah rangkaian *buzzer* yang digunakan pada sistem deteksi kecepatan kendaraan.

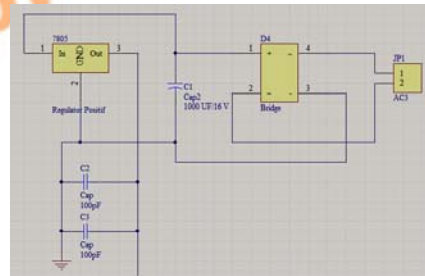


Gambar 13. Rangkaian *buzzer*

Sesuai dengan rangkaian pada gambar di atas, rangkaian *buzzer* ini akan aktif sesuai dengan kondisi data input dari mikrokontroler sebagai pengendali sistem, jika pada saat pengendara memacu kendaraan nya di atas ≥ 79 cm/detik, maka *buzzer* ini secara otomatis akan aktif sebagai indikator terjadi pelanggaran lalu lintas.

Plan Power Supply

Power supply yang digunakan mempunyai keluaran 5V, dimana keluaran tegangan 5 volt ini berfungsi untuk mengaktifkan seluruh rangkaian sistem.



Gambar 14. Skematik Regulator *Power Supply*

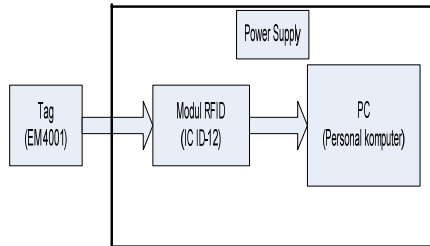
Pada bagian AC power terdapat Trafo CT, trafo tersebut merupakan trafo *stepdown* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 220 Volt AC menjadi 6 Volt AC. Kemudian *output* tegangan 6 volt tersebut akan di searahkan menggunakan komponen elektronika berupa dioda *bridge* sebagai penyearah menjadi tegangan 6 volt DC.

Selanjutnya terdapat sebuah kapasitor 2200 uF sebagai penyimpanan arus, Regulator (LM7805) digunakan supaya output tegangan 5 volt dapat dihasilkan sesuai dengan sumber tegangan setiap rangkaian. Dipasang juga sebuah LED

sebagai *indicator* apabila *power supply* diaktifkan.

Sistem Identifikasi Kendaraan

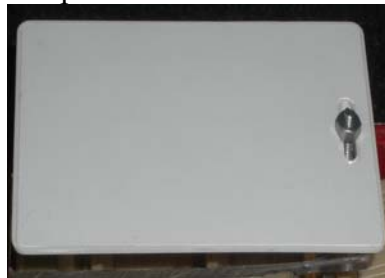
Untuk sistem identifikasi kendaraan digunakan sebuah *Tag* EM 4001 yang akan dipasang langsung pada kendaraan dan modul RFID (IC ID-12) sebagai perangkat yang dapat membaca dan mendeteksi keberadaan chip *Tag* tersebut.



Gambar 15 Blok diagram sistem identifikasi kendaraan

Tag RFID

Kartu ber-*tag* RFID merupakan media yang menjadi *input* dari data RFID. Pada kartu ini akan terdapat suatu *tag* RFID yang merupakan perangkat keras dari media *input*, seperti yang telah dijelaskan pada bab II, *tag* RFID yang digunakan ber format EM4001, dimana kartu format ini hanya dapat dibaca dan jenisnya identikal. Kartu yang akan digunakan pada sistem RFID ini akan terlihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Kartu RFID EM4001

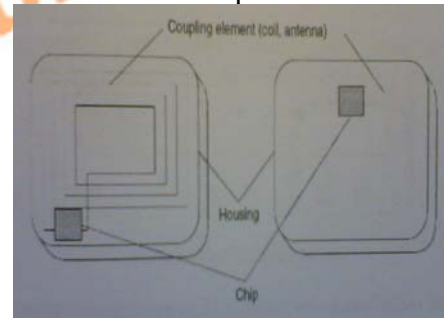
Untuk aplikasinya, kartu ini diletakkan pada sebuah *miniatur* kendaraan,

tepatnya di atap kendaraan seperti terlihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Posisi kartu RFID pada miniatur kendaraan

Seperti halnya pada pembahasan teori mengenai *Tag* RFID, pada tag RFID terdapat sebuah *chip semikonduktor* dan antena. *Chip* inilah yang memiliki data RFID. sedangkan antenanya digunakan sebagai media pengiriman *wireless* dan *contactless* ke modul pembaca RFID.



Gambar 18. Tag RFID di dalam kartu

Modul RFID

Modul RFID berfungsi sebagai *instrumen* yang membaca *tag* RFID pada kartu. Data identitas pada *tag* RFID akan dibaca oleh modul RFID secara *wireless* dan *contactless* ini menggunakan frekuensi radio kisaran 125 KHz. Modul RFID akan mendeteksi *tag* dengan *format* data ASCII sebagai keluaran yang akan di proses oleh instrumen pengolah data.

Modul RFID yang digunakan untuk melakukan pembacaan RFID pada

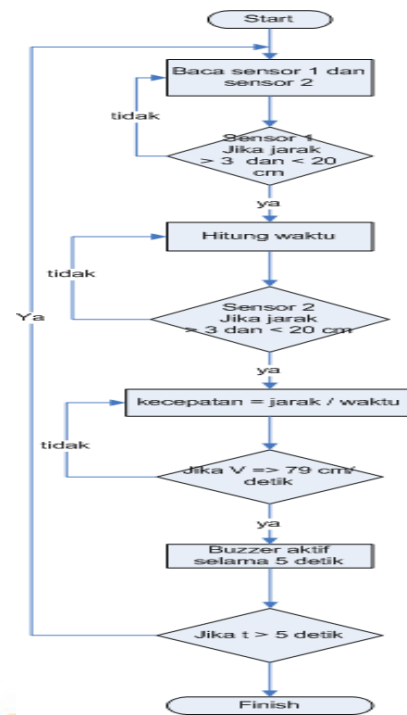
perancangan ini memanfaatkan *Chip ID-12* milik *innovative electronics*.



Gambar 19. modul RFID

Modul RFID ini terdiri dari IC regulator 7805, *chip ID-12* dan *Buzzer*. IC regulator berfungsi sebagai *supply* 5 volt ke modul RFID. *chip ID-12* berfungsi sebagai *chip* pembaca *Tag* RFID sedangkan *buzzer* berfungsi sebagai indikator yang akan mengeluarkan nada "*beep*" saat terdeteksinya *tag* RFID pada jangkauan modul RFID.

Implementasi Perangkat Lunak



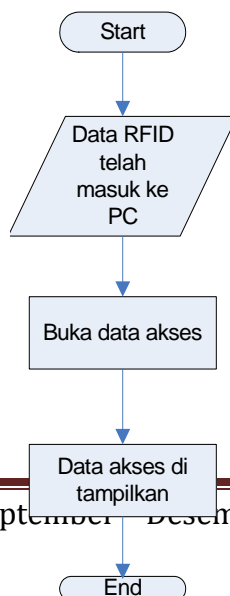
Gambar 20. *Flowchart* deteksi kecepatan kendaraan

Penjelasan *flowchart* diatas adalah :

- Start : kondisi ini menyatakan bahwa titik awal suatu sistem siap melakukan proses (sistem siap mendeteksi kecepatan benda yang melewati sensor).
- Baca sensor 1 dan sensor 2 : kondisi yang menyatakan kedua buah sensor siap bekerja (dimana benda akan terdeteksi oleh sensor 1 kemudian selanjutnya terdeteksi oleh sensor 2).
- Sensor 1, Jika jarak > 3 dan < 20 cm : kondisi ini menyatakan proses pengambilan keputusan. Artinya sensor akan bekerja jika kendaraan yang melintas melewati sensor tersebut jaraknya > 3 cm dan < 20 cm.

- Hitung waktu : kondisi ini menjelaskan pada saat sensor 1 sudah mendeteksi keberadaan kendaraan, maka timer secara otomatis akan berjalan sampai kendaraan tersebut terdeteksi oleh sensor 2.
- Sensor 2, Jika jarak > 3 dan < 20 cm : kondisi ini menyatakan proses pengambilan keputusan. Artinya sensor akan bekerja jika kendaraan yang melintas melewati sensor tersebut jaraknya > 3 cm dan < 20 cm.
- Kecepatan = jarak/waktu : kondisi ini menyatakan suatu operasi pemrosesan, dimana data kecepatan kendaraan sudah dapat ditampilkan.
- Jika $V \geq 79$ cm/detik : proses pengambilan keputusan pada saat terjadi kecepatan di atas 79 cm/detik maka secara otomatis akan mengaktifkan *buzzer* selama lima detik.
- *Finish* : menyatakan titik akhir dari suatu proses.

Flowchart Sistem Identifikasi Kendaraan.



Gambar 21. Flowchart identifikasi kendaraan

Flowchart pada Gambar 20 menjelaskan langkah – langkah kerja pembacaan kartu RFID yang disusun dari langkah – langkah kerja sistem komunikasi RFID dengan PC.

1. Untuk sistem identifikasi kendaraan ini dibutuhkan pengaturan agar PC dapat menerima data dari modul RFID sebagai reader yang akan men-transfer data, pada perancangan ini pengaturan yang dilakukan menggunakan port com 1.
2. Jika pengaturan port com 1 sudah selesai, maka PC sudah siap menerima data dari modul RFID.

Sedangkan untuk *flowchart* pada Gambar 21 merupakan langkah – langkah kerja untuk melihat *database* dari data akses RFID.

1. Buka program data akses RFID pada *user interface*.
2. *Database* dari data akses RFID akan keluar pada tabel data akses pada program ini.

Realisasi Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak, maka direalisasikan *flowchart – flowchart* yang sudah dirancang tersebut ke bentuk kode program. Kode program yang digunakan adalah pemrograman bahasa Basic Compiler (Bascom) dan Visual Basic.

Bahas pemrograman Bascom digunakan untuk mikrokontroler Atmega

8535 sebagai pusat sistem kontrol, sementara untuk bahasa pemrograman Visual basic digunakan untuk program data akses pada PC (*Personal Computer*).

11	Jarak 10 cm	Terbaca
12	Jarak 11 cm	Tidak terbaca

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa pada saat kendaraan berada di samping kanan (jarak 0 cm) dan jarak di samping kiri (jarak 11 cm) modul RFID tidak mampu mendeteksi, ini diakibatkan jarak modul RFID dengan tag memiliki rentang ± 1 cm, selebihnya komunikasi antara tag dengan modul RFID dapat terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian jarak baca Modul RFID

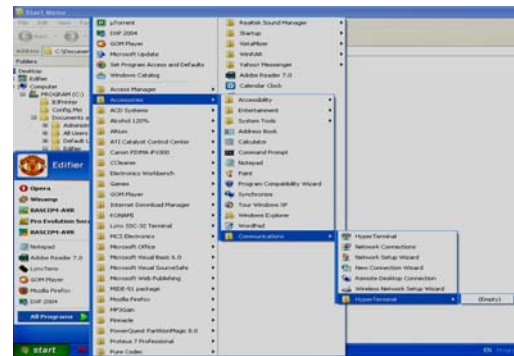
Sistem RFID melakukan komunikasi data identifikasi secara *wareless* dan *contactless*. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan pengujian jarak baca modul RFID terhadap pembacaan tag, pada pengujian ini kendaraan tidak dalam keadaan bergerak atau dengan kata lain tidak ekuivalen terhadap kecepatan. Adapun hasil dari pengujian ini ditampilkan pada Tabel 1

Tabel 1. Pengujian pembacaan RFID

Perco baan	Kondisi Pergeseran	Tag terbaca / tidak
1	Jarak 0 cm	Tidak terbaca
2	Jarak 1 cm	Terbaca
3	Jarak 2 cm	Terbaca
4	Jarak 3 cm	Terbaca
5	Jarak 4 cm	Terbaca
6	Jarak 5 cm	Terbaca
7	Jarak 6 cm	Terbaca
8	Jarak 7 cm	Terbaca
9	Jarak 8 cm	Terbaca
10	Jarak 9 cm	Terbaca

Pengujian komunikasi *hyper terminal*

Untuk melihat terjadinya komunikasi data identifikasi antara perangkat, digunakan program *hyper terminal* pada komputer seperti yang diperlihatkan pada Gambar 22. Program ini dapat ditemukan pada *accessories – communications – hyperterminal*.



Gambar 22. Komunikasi *Hyper terminal*

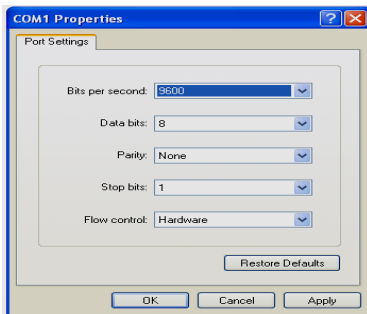
Adapun pada pengujian ini digunakan *hyperterminal* pada *port com1* dengan *setting default* pada *baud rate 9600 bps*.



Gambar 23. Connection Description



Gambar 24. Connect Using COM 1



Gambar 25. Port Settings komunikasi serial
Pengujian dengan microsoft Acces Data.

Microsoft visual basic adalah sebuah aplikasi yang digunakan untuk pengembangan dengan memanfaatkan keistimewaan konsep – konsep antar muka grafis dalam *microsoft windows*. Aplikasi yang dihasilkan Visual Basic berkaitan erat dengan windows itu sendiri.

Visual Basic telah menyediakan suatu fasilitas untuk pengolahan data base. Dengan menggunakan fasilitas ini, dibuat

suatu program data base yang mempunyai format *Microsoft Acces*.

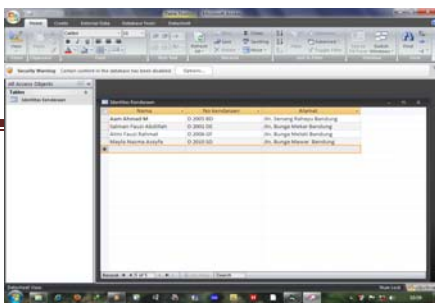
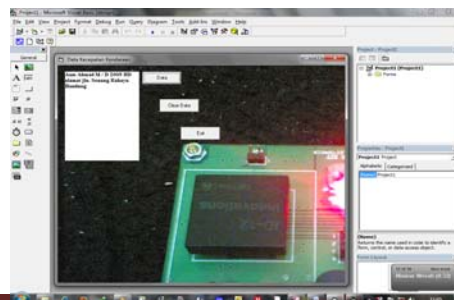
Gambar 26. Format Microsoft Acces Data

Visual Basic telah menyediakan sebuah program untuk merancang dan membuat tabel. Program ini dapat dipanggil dari menu visual basic, dengan menggunakan visual data manager ini dapat dibuat suatu sistem data base yang langsung terintegrasi dengan format Microsoft Acces. Dapat dilihat gambar dibawah ini adalah sistem Visual data manager yang sudah selesai pengerjaannya.



Gambar 27. Visual Data Manager

Gambar 28 adalah contoh tampilan data identitas kendaraan yang dapat dilihat pada label form text 1 yang menampilkan Nama, Nomor Kendaraan, serta alamat pemilik kendaraan.



Gambar 28. Tampilan Data Identitas

Pengujian Sistem Keseluruhan

Berikut adalah data hasil pengujian 10 kali percobaan dengan mengukur kecepatan kendaraan yang melintas dan mengidentifikasi data identitas kendaraan menggunakan program *hyperterminal port com 1*. Data hasil pengujian *prototype* pengukur kecepatan kendaraan dengan data hasil pengukuran kecepatan secara manual (menggunakan *stopwatch*) serta pengukuran kecepatan secara langsung dengan sistem *prototype* yang sudah di rancang dapat dilihat pada Tabel 2.

1. Jarak modul RFID dengan Tag ≥ 4 cm (jika tegak lurus).

Tabel 2. Data 10 kali percobaan (jarak ≥ 4 cm)

Kendaraan	Waktu terukur menggunakan stopwatch	Kecepatan terukur secara manual (cm/s)	Kecepatan terukur dari alat (cm/s)	Selisih pengukuran	Buzzer	Hasil pembacaan RFID (Ada / tidak)
1	0,49	40/0,49 = 81,63	80,1	1,51	Aktif	Ada
2	0,51	40/0,51 = 78,43	80,4	1,59	Aktif	Ada
3	0,48	40/0,48 = 83,33	80,2	3,13	Aktif	Tidak
4	0,69	40/0,69 = 57,97	57,1	0,87	Tidak	Ada
5	0,62	40/0,62 = 64,52	66,7	2,18	Tidak	Ada
6	0,64	40/0,64 = 62,50	63,5	1,04	Tidak	Ada
7	0,49	40/0,49 = 81,63	80,1	1,57	Aktif	tidak
8	0,52	40/0,52 = 76,92	79,4	2,5	Aktif	Ada
9	0,65	40/0,65 = 61,54	62,7	1,18	Tidak	Ada
10	0,39	40/0,39 = 102,56	100,2	2,36	Aktif	tidak
Rata - rata	0,55	75,1	75	1,793		

2. Jarak modul RFID dengan Tag $\geq 0,5$ cm (jika tegak lurus).

Tabel 3. Data 10 kali percobaan (jarak $\geq 0,5$ cm)

Kendaraan	Kecepatan terukur dari alat (cm/s)	Buzzer	Hasil pembacaan RFID (Ada / tidak)
1	68,1	Tidak	Ada
2	92,4	Aktif	Tidak
3	72,2	Tidak	Ada
4	77,1	Tidak	Ada
5	76,7	Tidak	Ada
6	64,5	Tidak	Ada
7	80,1	Aktif	Ada
8	200	Aktif	Tidak
9	62,7	Tidak	Ada
10	54,3	Tidak	Ada

Dalam pengujian ini selain mengidentifikasi setiap kendaraan yang melintas, di coba juga dengan menghitung waktu tempuh kendaraan secara manual selama 10 kali percobaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa kecepatan maksimum modul RFID dapat mendeteksi setiap kendaraan yang melintas. Dari hasil pengujian tabel 2 ternyata modul RFID mampu mengidentifikasi 7 dari 10 kendaraan yang melintas, ini dimungkinkan karena pada saat pengujian kecepatan kendaraan terlalu tinggi (80 cm/detik) sehingga proses identifikasi tidak dapat berhasil, selain itu juga dikarenakan pada saat pengujian ada pergerakan kendaraan yang tidak mampu melintas secara tegak lurus terhadap modul RFID dimana seharusnya kendaraan yang melintas tegak lurus terhadap modul RFID.

Dilihat dari data percobaan Tabel.2, didapat rata-rata selisih kesalahan pengukuran kecepatan kendaraan dengan menggunakan *prototype* pengukur kecepatan dengan pengukuran secara manual menggunakan *stopwatch* sebesar 1,793 cm/s. Hal ini dikarenakan:

1. Terdapat selisih antara data pengukuran dengan perhitungan manual dimana *timer* manual menggunakan *stopwatch*, selisih tersebut bisa muncul dikarenakan dalam pengujiannya *stopwatch* tidak tepat dalam pengoperasiannya, baik itu

pada saat mulai pengujian atau pada saat selesai pengujian. Misalnya pada saat kendaraan sudah dideteksi oleh sensor ultrasonik 1, maka pada kondisi tersebut *timer* secara otomatis langsung menghitung berapa lama waktu kendaraan tersebut sampai terdeteksi oleh sensor ultrasonik 2. Sementara pada saat melakukan perhitungan *timer* secara manual dengan menggunakan *stopwatch* akan terjadi kondisi jeda waktu yang berbeda, sehingga diperoleh selisih waktu antara alat yang digunakan dengan *timer* manual menggunakan *stopwatch*.

2. Dalam perancangan *prototype* ini menggunakan sebuah Buzzer sebagai indikator pada saat kendaraan yang terdeteksi melebihi kecepatan maksimumnya, dimana kecepatan maksimum pada *prototype* ini sudah dibatasi pada kisaran ≥ 79 cm/detik.
3. Untuk tabel 4.3 dapat di simpulkan bahwa proses identifikasi lebih sensitif antara modul RFID dengan Tag, ini disebabkan karena pada pengujian nya modul RFID diposisikan sedekat mungkin dengan tag, yakni jaraknya sekitar $\geq 0,5$ cm.

KESIMPULAN

1. Untuk pembacaan kecepatan kendaraan, perangkat ini hanya bisa membaca kecepatan maksimum 200 cm/s, karena pada kecepatan ini waktu tempuh yang diperlukan oleh sebuah kendaraan adalah 0,2 detik dengan jarak 40 cm.
2. Perangkat ini tidak bisa menghitung secara akurat kecepatan kendaraan dalam posisi sejajar.
4. *Prototype* ini juga tidak dapat menghitung secara akurat dengan posisi kendaraan ≤ 40 cm.

5. Perangkat ini hanya bisa membaca kecepatan benda dalam keadaan beriringan, dengan minimal jarak ≥ 40 cm (jarak ini tergantung penempatan jarak antar sensor).
6. Didapat rata-rata selisih kesalahan pengukuran kecepatan kendaraan dengan menggunakan *prototype* pengukur kecepatan dengan pengukuran secara manual menggunakan *stopwatch* sebesar 1,793 cm/s. Selisih tersebut muncul dikarenakan dalam pengujiannya *stopwatch* tidak tepat dalam pengoperasiannya, baik itu pada saat mulai pengujian atau pada saat selesai pengujian.
7. Dari hasil pengujian ternyata modul RFID mampu mengidentifikasi 7 dari 10 kendaraan yang melintas, ini karena pada saat pengujian kecepatan kendaraan terlalu tinggi (80 cm/detik) sehingga proses identifikasi tidak dapat berhasil, selain itu juga dikarenakan pada saat pengujian terjadi pergerakan kendaraan yang tidak mampu melintas secara tegak lurus terhadap modul RFID dimana seharusnya kendaraan yang melintas harus tegak lurus terhadap modul RFID.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hunt Daniel, Puglia Albert, Puglia Make. "RFID A Guide to Radio Frequency Identification ". John Wiley & Sons 2007.
2. Aksin, M.2005. Desain Elektronika. Semarang : Effhar & Dahara Prize.
3. Prasetya Retna, Widodo Edi Catur.2004 : *Interfacing Port Paralel dan Port Serial* Komputer dengan Visual Basic 6.0. Penerbit Andi : Yogyakarta.

4. Agfianto Putra, Eko.2003. Belajar mikrokontroler AT89C51/52. Yogyakarta : Gava Media.
5. Sudjadi.2005. Teori dan aplikasi Mikrokontroler. Yogyakarta : Graha ilmu.
6. <http://www.atmel.com>. “Data sheet Mikrokontroler atmega 8535 ” . bandung: 12 oktober 2010
7. [www.paralax.com/di/docs/data sheet/prod acc/ 28015 - PING](http://www.paralax.com/di/docs/data_sheet/prod_acc/28015-PING)
8. [Http://support@innovativeelectronics.com](http://support@innovativeelectronics.com) “”Manual RFID Starter Kit”. Bandung: 18 mei 201

