

# MENDESAIN SENSOR BERAT UNTUK KENDARAAN ANGKUTAN BARANG MITSUBISHI L-300

**Randy Hermawan Santoso**

Jurusan Teknik Mesin Universitas Kristen Petra  
Jalan. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia  
Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658  
E-mail : santoso.randy@gmail.com

## ABSTRAK

*Randy Hermawan Santoso*

*Skripsi*

*MENDESAIN SENSOR BERAT UNTUK KENDARAAN ANGKUTAN BARANG MITSUBISHI L-300*

*Perancangan ini bertujuan untuk mengurangi jumlah kendaraan angkutan barang yang kelebihan beban, karena dampak negatif dari kendaraan yang kelebihan beban muatan sangat banyak dan merugikan pengguna jalan yang lain. Perancangan ini menggunakan program arduino dalam memprogram regulator ATMEGA 328. Hasil perancangan ini menunjukkan bahwa sensor dapat mengenali kendaraan pada saat kelebihan muatan dengan ukuran ground clearance.*

*Kata Kunci :*

*Arduino, ground clearance, regulator ATMEGA328*

### 1. Pendahuluan

Di Indonesia, kendaraan angkut barang memiliki peranan penting dalam pemerataan distribusi perekonomian. Kendaraan angkut barang yang selama ini diandalkan sebagai alat distribusi barang dari produsen ke konsumen nampaknya memiliki berbagai permasalahan apabila diamati dalam kehidupan sehari-hari. Masalah yang muncul tak lain adalah akibat dari kelalaian pengguna kendaraan angkut barang sendiri dengan memberikan beban yang berlebih pada kendaraan tersebut.

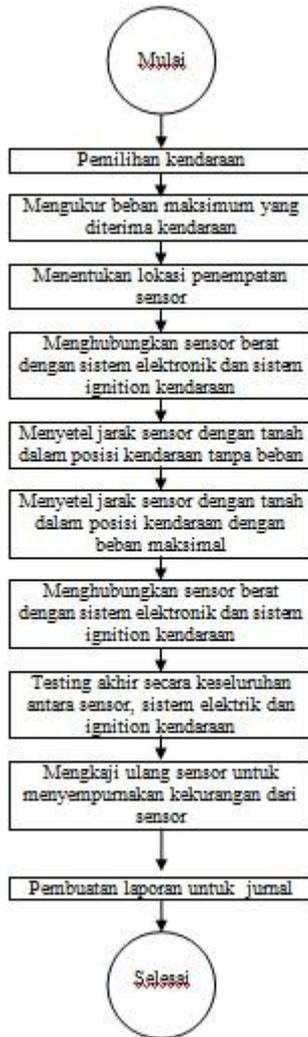
Melihat kondisi lalu lintas di Indonesia saat ini, sering sekali ditemui kendaraan angkut barang dengan sasis yang tidak simetris, kendaraan angkut barang yang berjalan tidak seimbang, bahkan kendaraan angkut barang mogok di tengah jalan karena patah as-rodanya akibat dari beban yang diangkut terlampaui jauh melewati batas maksimal beban muatan kendaraan. Selain itu, kendaraan yang mengangkut beban muatan yang melebihi batas maksimal beban muatan kendaraan dapat menimbulkan kerusakan pada badan jalan. Hal ini tentunya menimbulkan dampak yang merugikan pengguna jalan yang lain. Kendaraan angkut barang yang mogok di jalan dapat menyebabkan kemacetan yang berlarut-larut karena ukuran kendaraan angkut barang yang sangat besar sehingga memakan banyak badan jalan. Padahal, kemacetan menimbulkan cukup banyak kerugian, antara lain pemborosan konsumsi bahan bakar kendaraan, jadi banyak terjadi konsumsi bahan bakar yang terbuang percuma hanya karena macet yang disebabkan dari kendaraan angkutan yang mogok di tengah jalan. Selain meningkatnya tingkat konsumsi bahan bakar, polusi udara pun dapat meningkat akibat dari macet yang terjadi. Kerugian yang ditimbulkan kendaraan yang mengangkut beban muatan yang melebihi batas maksimal beban muatan kendaraan tidak

hanya kemacetan dan kerusakan jalan. Fenomena ini tidak hanya merugikan negara dari segi material seperti kerusakan jalan sehingga terjadi pemborosan uang negara, tetapi juga dari segi non-material, yaitu terjadinya praktik suap yang merusak moral bangsa.

Berdasarkan fenomena yang telah dikemukakan sebelumnya, penulis tertarik untuk merancang sebuah sensor pengenal berat untuk kendaraan angkutan muatan barang berdasarkan jarak kendaraan dengan permukaan tanah waktu beban dalam keadaan maksimum. Penulis memilih kendaraan angkut barang sebagai kendaraan yang akan diberi sensor berat karena kendaraan angkut barang merupakan salah satu sumber kemacetan yang ada di jalan raya, dimana banyak kendaraan angkut barang yang kelebihan beban muatan.

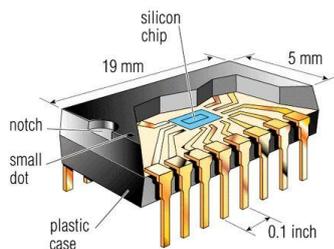
## 2. Metodologi Penelitian

- **Flow Chart**



- **Mikrokontroler**

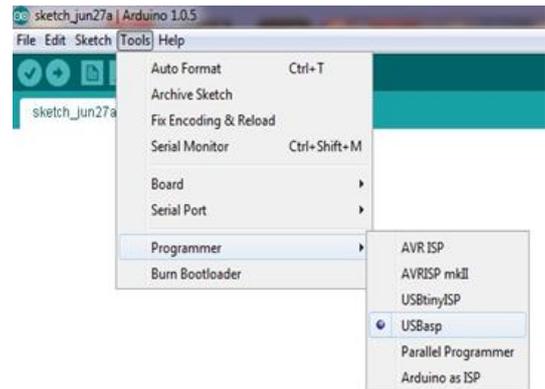
Mikrokontroler adalah sebuah sistem *microprocessor* dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terintegrasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik pembuatnya.



Gambar 1 :Gambar Arsitektur Mikrokontroler

- **Arduino**

Arduino adalah sebuah nama produk desain sistem minimum mikrokontroler yang di buka secara bebas. Kelebihan dari arduino adalah program ini mempunyai bahasa pemrograman sendiri, mirip dengan bahasa C, program arduino dapat membuat program sendiri yakni boot loader yang sudah di tanam pada mikrokontroler sebelum di jual ke pasaran, program bootloader ini yang menjembatani antara software compiler arduino dengan mikrokontrolernya.



Gambar 2 : Tampilan Awal arduino

- **Cara Kerja Alat Keseluruhan**

Alat disupply oleh tegangan maksimal 12volt, tegangan ini nantinya akan diturunkan oleh regulator 7805 menjadi 5v, tegangan 5v adalah tegangan ideal untuk supply sebuah IC mikrokontroler ATmega328. Mikrokontroler ATmega328 merupakan IC buatan Atmel AVR yang memiliki 13 pin digital dan 5 pin analog. Apabila supply daya dimatikan, maka secara otomatis alat tidak dapat bekerja. Setelah IC Mikrokontroler mendapat tegangan yang ideal maka Mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan program yang telah di upload.

```
long jarak;
delay(50);
unsigned int uS = sonar.ping();
```

Program diatas akan memasukkan nilai pembacaansensor (*sonar.ping()*) ke variable (*unsigned int uS*). Setelah data terbaca di dalam mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengeksekusi kondisi persyaratan yang sudah ditentukan di dalam program,

```
if(jarak > 0 && jarak <= 83 )
{
    digitalWrite(led1, HIGH);
    digitalWrite(led2, LOW);
    digitalWrite(led3, LOW);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    digitalWrite(kontak, LOW);
}
}
```

If (*jarak > 0*) memiliki fungsi jika nilai jarak lebih dari 0 cm && memiliki fungsi membandingkan 2 kondisi syarat Jarak

$\leq 83$  memiliki fungsi jika nilai jarak kurang dari dan sama dengan 83

Kondisi persyaratan jika (if) data yang ada dalam variable jarak bernilai 83 maka akan mengaktifkan led1 menjadi kondisi logika HIGH, led2 dalam kondisi logika LOW, led3 dalam kondisi logika LOW, buzzer dalam kondisi logika LOW (OFF) dan kontak (RELAY) dalam kondisi LOW (standby).

Jika nilai jarak berada antara 0 sampai 83 maka kondisi kontak (relay) dalam kondisi standby yang berarti beban mobil dalam status aman.

Untuk merubah jarak pembacaan jarak atau konfigurasi sensor dalam bekerja, maka program yang diganti adalah pada bagian persyaratan.

Kondisi aman (Led Hijau) menyala = Jarak beban mobil masih aman

```
if(jarak > 0 && jarak <= 130)
```

Jarak aman yang dapat diganti yaitu pada angka 130 (artinya 130 cm)

Kondisi waspada (Led Kuning) menyala = Jarak beban mobil waspada

```
if(jarak > 0 && jarak <= 90)
```

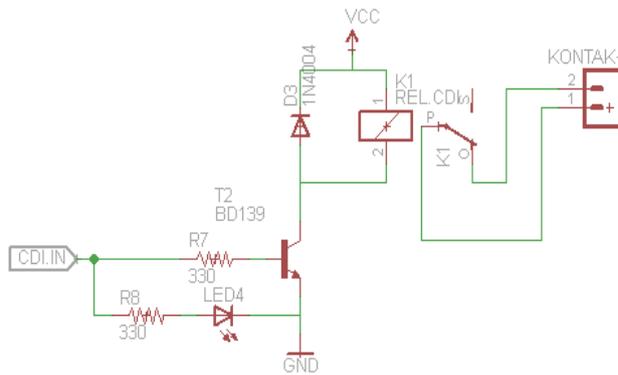
Jarak waspada yang dapat diganti yaitu pada angka 90 (artinya 90cm)

Kondisi over load beban (Led Merah) menyala = Jarak melewati batas aman dan diikuti buzzer menyala dan memutus kontak.

```
if(jarak > 0 && jarak <= 72)
```

Jarak over load beban yang dapat diganti yaitu pada angka 72 (artinya 72cm)

• **Cara Kerja Relay sebagai Pemutus Kontak**



Gambar 3 :Rangkaian

Saat kondisi persyaratan memenuhi yaitu jika dalam variabel jarak terdapat nilai 72cm maka mikrokontroler akan mengaktifkan pin digital 9 yang telah terhubung pada rangkaian point CDI.IN (lihat gambar rangkaian diatas) ke kondisi HIGH, saat pin digital 9 pada mikrokontroler pada logika HIGH maka akan memberikan tegangan 5 volt yang disaring oleh resistor 330 ohm menjadi sekitar 3,5 volt yang akan masuk ke transistor BD139 (T2 BD139), BD139 yang merupakan transistor ketika kaki basisnya disulut tegangan dari pin digital 9 mikrokontroler akan aktif dan akan mengaktifkan kaki coil relay (P) (normally open)

sehingga akan bekerja seperti saklar yang memutus aliran tegangan kabel kontak disertai nyala led merah dan buzzer sebagai peringatan.

Sebaliknya jika kondisi persyaratan tidak memenuhi nilai riabel jarak untuk kondisi mengaktifkan relay kontak (72cm) maka pin basis transistor BD139 tidak akan tersulut tegangan sehingga relay akan bergerak ke kondisi awal (*normally closed*) yang mengakibatkan tegangan kontak akan kembali terhubung.

• **USBasp**

USBasp adalah alat yang digunakan untuk memberi input program mikrokontroler dengan cara memasang mikrokontroler ke board USBasp, dan menghubungkannya dengan komputer melalui port USB. Dengan demikian mikrokontroler dapat diprogram sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4 USBasp

**3. Hasil Dan Pembahasan**

Setelah proses persiapan selesai, maka rangkaian sensor berat untuk kendaraan angkutan ini direalisasikan sesuai dengan data yang dihimpun pada proses persiapan. Berikut hasil dari perencanaan sesuai dengan gambar sebagaimana aslinya :



Gambar 5 Hasil Perencanaan

Pada rangkaian sensor berat untuk kendaraan angkutan, PCB yang notabene sebagai board dari seluruh rangkaian tidak menggunakan PCB yang sudah tersedia dipasaran. Untuk efisiensi peletakkan rangkaian dan mengatur alur kerja dari rangkaian maka alur dari PCB dibuat sendiri sesuai dengan data persiapan yang digunakan.

- **Prosedur Pengujian**

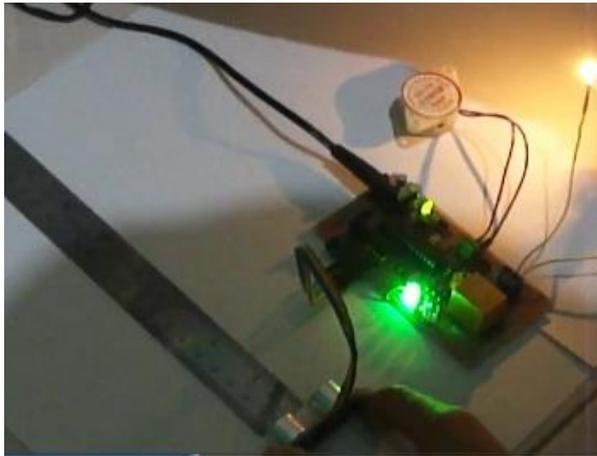
Metode pengujian dibagi menjadi 2 sesi percobaan yakni :

- Percobaan simulator (dengan simulasi)
- Percobaan real (langsung pada kendaraan)

Penghimpunan data dilakukan pada saat percobaan langsung pada kendaraan, karena pada saat itu data yang dihimpun dapat membuktikan bahwa sensor bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan dari perencanaan ini, sedangkan pada percobaan pertama (percobaan simulator) hanya untuk menguji bahwa alat dapat menyala dan bekerja sesuai perencanaan.

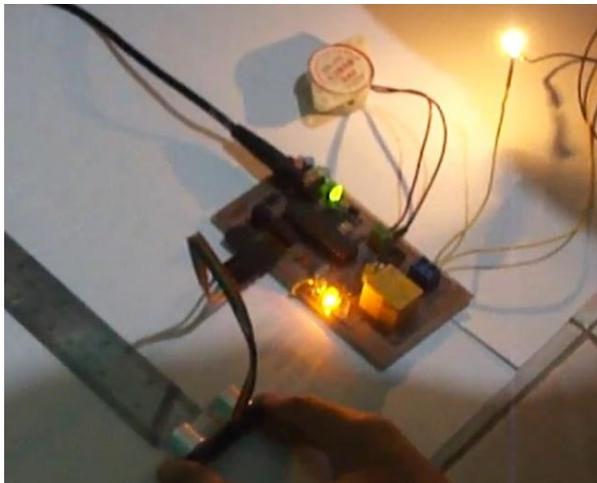
- **Percobaan Simulator**

Pada percobaan simulator, digunakan lampu yang menyala sebagai simulasi mesin menyala (ada aliran listrik ke kontak). Pada percobaan ini, sensor gelombang ultrasonik diukur tingkat akurasi dengan penggaris sebagai alat ukur jarak, dan tangan sebagai pengganti tanah.



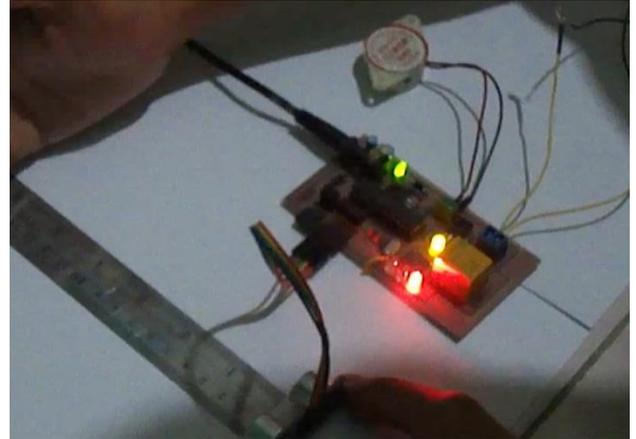
Gambar 6 : Simulasi Jarak Aman

Pada percobaan ini disimulasikan jika lampu kuning menyala, berarti masih ada aliran listrik ke kontak, lampu LED hijau menyala berarti masih dalam jarak aman.



Gambar 7 : Simulasi Beban Mulai Masuk  
Pada percobaan ini, disimulasikan beban mulai masuk, lampu LED kuning menyala, dan lampukuning

sebagai tanda bahwa aliran masuk masih ada tetap menyala.



Gambar 8 : Simulasi Beban Maksimum

Pada tahap ini, disimulasikan beban yang diterima maksimum, sehingga jarak sensor dengan tanah melebihi batas maksimum, dan lampu LED merah menyala, dan lampu kuning sebagai simulasi ada aliran listrik ke kontak mati, dari sini dapat disimpulkan bahwa tidak ada aliran listrik ke kontak dan kendaraan tidak dapat dinyalakan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan dengan tujuan perencanaan dan pembuatan sensor pengenal berat untuk kendaraan angkutan, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Sensor mengenali berat dalam satuan sentimeter (cm).
- Sensor dapat dihubungkan dengan sistem ignition kendaraan.

Dapat disimpulkan berdasarkan hasil pengujian sensor maka kendaraan angkutan yang kelebihan beban muatan tidak akan dapat berjalan atau mesin tidak bisa menyala. Dalam arti kendaraan angkutan barang harus mengangkut barang tidak melebihi kapasitas maksimumnya sehingga dapat meminimalisir segala hal yang merugikan pengguna jalan yang lain dan praktik KKN pada jembatan timbang juga dapat diminimalisir.

#### Referensi

1. Daryanto. *Simbol Dan Rangkaian Kelistrikan Mobil*. Bumi Aksara : 2006.
2. Denton, Tom. *Automobile Electrical and Electronic System* . Taylor & Francis : 2004.
3. McRoberts, Mike. *Arduino Starter Kit Manual* . Earthshine Design : 2010.
4. Riyanto , Sigit . *Robotika, Sensor & Aktuator* . Graha Ilmu : 2007.
5. <http://souletz.blogspot.com/2013/03/apa-itu-mi-krokontroler.html>
6. <http://1.bp.blogspot.com/s1600/microprocessor-intel.jpg>
7. <http://xsensor232.blogspot.com/2011/05/sensor-ultrasonik.htm>

8. <http://panduan.anekarobot.com/wp-content/uploads/2012/08/ultrasonic-sensor-hc-sr04-arduino-300x300.jpg>
9. <http://kuliah.andifajar.com/sensor-ultrasonic>
10. <http://4.bp.blogspot.com/s1600/atmega328p.jpg>
11. <http://www.ventor.co.in/images/categories/usbasp.jpg>