

SISTEM PERINGATAN PENGEMUDI DI *BLIND SPOT* PADA PROTOTIPE KENDARAAN BESAR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA16

Khoirul Anwar¹, Ahmad Ridho'i, ST., MT.²

*Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118
Telp. (031) 5931800, Faks. (031) 5927817
E-mail: khoirulanwar.v07@gmail.com*

ABSTRAK

Blind spot merupakan area sekeliling kendaraan, yang gagal terlihat atau terhalang untuk dilihat oleh pengemudi. Hal ini dikarenakan banyak faktor yang menghalangi pengemudi, pilar, spion kurang lebar dan terhalang oleh tangki/muatan di belakang. Perancangan sistem peringatan pengemudi menggunakan atmega16. Sistem peringatan pengemudi mempunyai luaran yang dapat dijadikan informasi oleh pengemudi secara berkala dan akurat ini dikarenakan sistem yang dirancang mempunyai tiga luaran peringatan yang ditampilkan berupa karakter melalui LCD16x4, led Hijau (aman), Kuning(Siaga), Biru (waspada), dan Merah (awas) dan buzzer. Sistem ini mempunyai dua kondisi yaitu macet atau normal, buzzer tidak diaktifkan ketika kondisi kendaraan sedang macet atau <20 Km/j namun tidak mengurangi informasi yang diterima pengemudi sebab led dan Lcd tetap menginformasikan secara akurat sedang jika kendaraan >20 km/j buzzer akan aktif normal.

Kata Kunci: *Blind Spot, Mikrokontroler, Kendaraan Besar, Sensor Ultrasonik*

ABSTRACT

Blind spot is an area around the vehicle, which fails to be seen or obstructed by drivers. This is because factors that prevent the driver, pillars, mirrors are less wide and hindered by the tank/mutant in the back. Design a driver warning system using ATMEGA16. The driver Warning System has an external information that can be used by the driver periodically and accurately because the system designed to have three external money alerts displayed in the form of characters through LCD16x4, Green LED (secure), Yellow (standby), blue (alert), and red (beware) and buzzer. The system has two conditions that are jammed or normal, the buzzer is not activated when the vehicle condition is stuck or <20 Km/j But does not reduce the information that drivers receive because the LED and LCD still inform accurately when the vehicle >20 km/j The buzzer will be active normally.

Keywords: *Blind Spot, microcontrollers, large drive, ultrasonic sensors*

I. PENDAHULUAN

Pada waktu mengendarai kendaraan utamanya kendaraan besar dan posisi sebagai pengemudi, dapat secara jelas melihat bagian sisi depan kendaraan, dan ketika melihat kaca spion bisa melihat sebagian besar objek yang ada di belakang melalui spion kanan dan kiri namun tidak dapat melihat secara jelas bagian belakang dikarenakan tangki atau muatan kendaraan menghalangi. Maka ada beberapa area di sekitar truk yang membutuhkan perhatian lebih karena area tersebut tidak dapat terlihat dengan jelas dari sisi pengemudi maupun jangkauan pandang kaca spion. Area tersebut adalah area blind spot atau titik buta.

Penelitian ini membahas beberapa hal, yaitu sistem peringatan blind spot yang secara umum perancangan blind spot menggunakan Atmega16 dan sensor ultrasonik, prinsip kerja sistem peringatan pengemudi di blind spot, penjelasan blok masing-masing bagian dalam perancangan, ditambah dengan teori dasar tentang gelombang ultrasonik, prinsip kerja LCD, Optocoupler, rumus Trigonometri/ segitiga untuk menentukan area blind spot. Hal-hal lain yang dibahas adalah dalam hal kerja alat adalah alat

Blind spot ini memiliki beberapa indikator peringatan dini pada pengemudi yaitu peringatan mode awas, waspada, aman, siaga. Mode buzzer akan menyala

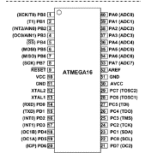
apabila motor bergerak atau di atas 20 k/m sedang sensor lain tetap di aktifkan guna tetap memberi informasi kepada pengemudi pada saat jalan macet akan tetapi buzzer di non aktifkan agar pengemudi tidak mengalami kepanikan saat jalan padat dan macet.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Blind spot

Istilah blind spot adalah kondisi di saat pengemudi tidak bisa mengetahui dengan baik kendaraan lain di sekitarnya. Banyak masyarakat kurang tanggap dan tidak peduli bahaya hingga menimbulkan kecelakaan di jalan. Istilah blind spot juga sering disebut area no-zone, yang artinya pengendara tidak dapat melihat dengan baik area tersebut. Istilah blind spot atau sering disebut area zone tidak hanya berlaku untuk pengemudi mobil (roda empat) pengendara sepeda motor juga bisa mengalami blind spot. Dengan kata lain blind spot atau area no-zone adalah bagian dari sekeliling pengemudi yang tidak terlihat, sukar dilihat, pandangan yang tidak jelas.

2.2 Mikrokontroller

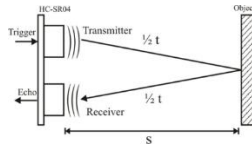


Gambar 2. 1 Mikrokontroller Atmega16

Mikrokontroller adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal, mikrokontroller memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, counter-timer, dan rangkaian clock dalam satu chip.

2.3 Sensor ultrasonik

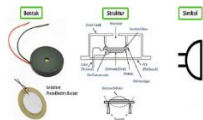
Sensor jarak ultrasonic HC-SR04 adalah sensor 40 KHz, HC-SR04 merupakan sensor ultrasonic yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghubung dan sensor



Gambar 2. 2 Waktu Tempuh Sensor Ultrasonik

2.4 buzzer

Cara kerja *piezoelectric buzzer*, seperti namanya *piezoelectric buzzer* adalah jenis buzzer yang digunakan efek *piezoelectric* untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tangan listrik yang diberikan ke beban pyroelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator



Gambar 2. 3 Struktur dasar buzzer

2.5 LCD



Gambar 2. 4 LCD 16x4

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis display elektronika yang digunakan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lif atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama

2.6 LED

Light emitting diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monochromic ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga diode yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna

cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakan.



Gambar 2. 5 Led

2.7 Octocopter



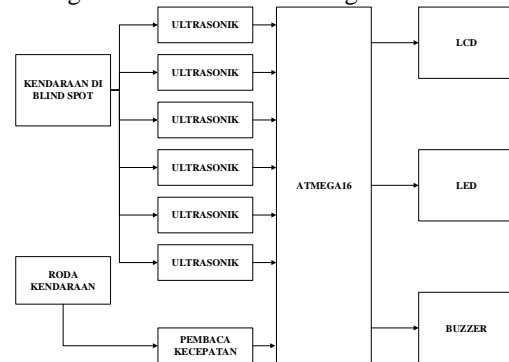
Gambar 2. 6 Optocoupler

Cara kerja optocoupler pada speed sensor adalah ketika cahaya LED berhasil menembus bagian piringan rotary yang berlubang maka speed sensor akan berlogika 1, ketika cahaya LED terhalang oleh bagian rotary yang tidak berlubang maka speed sensor akan berlogika 0. Hal tersebut terjadi terus menerus dan hasil setiap logika akan menjadi pulsa periodic yang ekuivalen dengan kecepatan putar motor

III.METODE PERANCANGAN ALAT

3.1 Rancangan Alat

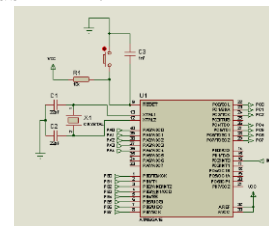
Berikut merupakan diagram blok pada sistem peringatan pengemudi di Blind spot pada kendaraan besar dengan microcontroller Atmega16



Gambar 3. 1 Blok Diagram Rancangan Alat

3.2 Rangkaian Atmega16

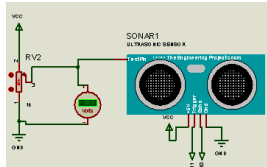
Pada rangkaian microcontroller Atmega16 ini port yang digunakan untuk menghubungkan sensor adalah PORTB, buzzer PORTA, LED PORTA, Optocoupler PORTD sedangkan LCD sebagai indikator memunculkan Pesan digunakan PORTC, ke empat PORT tersebut mempunyai jalur bi-directional yang semuanya dapat diprogram sebagai input ataupun output dengan pilihan internal pull-up. Rangkaian microcontroller terdapat XTAL 16.000 MHz dan capacitor 22Pf yang dihubungkan langsung ke IC mikro pada pin khusus XTAL.



Gambar 3. 2 Rangkaian Atmega16

3.3 Rangkaian ultrasonik

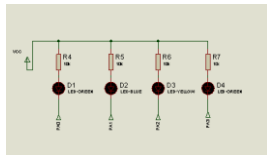
Pada rangkaian ultrasonik menggunakan 2 port yang terhubung ke mikrokontroller Atmega16 yaitu trigger dan echo dihubungkan ke mikrokontroller. Untuk memulai mendeteksi benda mikro akan mengeluarkan output high pada pin trigger selama 10us, sinyal high yang masuk tadi akan membuat HC-SRF04 ini mengeluarkan suara ultrasonik, kemudian ketika bunyi yang dipantulkan kembali ke sensor SRF04, bunyi tadi akan diterima dan membuat keluaran sinyal high pada pin Echo yang kemudian menjadi inputan pada mikrokontroller. Pada Tugas Akhir ini digunakan 6 sensor ultrasonik, port yang digunakan semua PORTB pada mikrokontroller.



Gambar 3.3 Rangkaian Ultrasonik

3.4 Rangkaian led

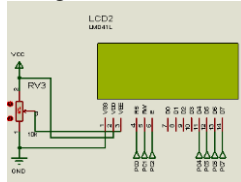
komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. Pada rangkaian led terdapat beberapa resistor 220Ω dan salah satu kaki led dihubungkan ke PORTA mikrokontroller



Gambar 3.4 Rangkaian Led

3.5 Rangkaian LCD

Pada tugas akhir ini digunakan LCD 16x4 tujuannya agar dapat menampilkan karakter berupa tulisan peringatan Awasi, Siaga, Waspada dan aman pada LCD. Display elektronika adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.. Pada LCD 16x4 Port yang terhubung ke mikrokontroller RS, RW, E dan D4-D7 untuk catu daya VSS dihubungkan ke Ground, VDD dihubungkan ke Power sedangkan VEE sendiri dihubungkan ke Potensio

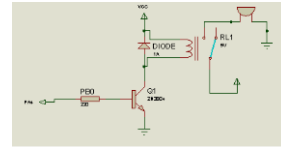


Gambar 3.5 Rangkaian LCD

3.6 Relay dan buzzer

Pada rangkaian buzzer ini terdiri dari relay 5 kaki yang berfungsi sebagai saklar dan salah satu kaki relay dihubungkan langsung ke ic mikrokontroller tepat pada PORTA4 karena PA4 berfungsi sebagai ADC atau I/O, cara kerja rangkaian alarm buzzer ini yaitu ketika sinyal keluar dari mikrokontroller berlogika high, maka mikrokontroller akan mengirim sinyal ke buzzer sehingga memicu buzzer untuk bekerja. Ketika buzzer telah bekerja maka akan menciptakan suara yang telah

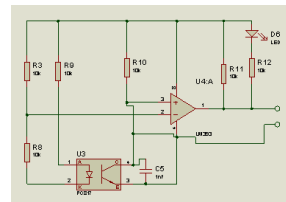
diatur sesuai instruksi program atau coding pada mikrokontroller.



Gambar 3.6 Relay dan Buzzer

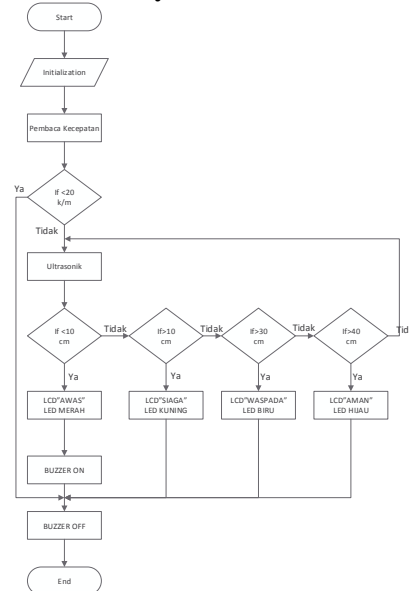
3.7 Rangkaian optocoupler

Cahaya LED berhasil menembus bagian piringan rotary yang berlubang maka speed sensor akan berlogika 1, ketika cahaya LED terhalang oleh bagian rotary yang tidak berlubang maka speed sensor akan berlogika 0. Hal tersebut terjadi terus menerus dan hasil setiap logika akan menjadi pulsa periodic yang ekuivalen dengan kecepatan putar motor tugas akhir ini menggunakan modul sensor optocoupler Im393 yang dihubungkan langsung ke IC mikrokontroller INT0/PORTD2



Gambar 3.7 Optocoupler

3.8 Flowchart system



Gambar 3.8 Flowchart Sistem Blind Spot

Berdasarkan flow chart diatas saat pertama kali dinyalakan sistem akan meng inisialisasi, jika kendaraan berjalan maka buzzer diaktifkan dan sebaliknya buzzer tidak akan menyala salam kendaraan tidak berjalan. Ultrasonik mendeteksi benda sekitar area blind spot selanjut ditampilkan dengan beberapa indikator seperti led, lcd dan buzzer.

IV. Hasil dan Pembahasan

Pengujian alat dilakukan secara keseluruhan meliputi pengujian program dan pengujian hardware. Pada pengujian hardware mencakup pengujian tiap blik sistem. Sementara pengujian software dilakukan dengan

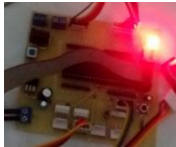
cara mengkonversi file program dari bentuk basic ke bentuk file hexa melalui software CodVision AVR



Gambar 4. 1 Hardware Sistem Blind Spot

4.1 Pengujian IC Atmega

Ic atmega16 di uji dengan menggunakan program dan rangkaian sederhana. Pada uji coba ini peneliti sudah memasang led yang dihubungkan langsung ke ic atmega16 melalui PORTA di minimum system blind spot.



Gambar 4. 2 Pengujian IC Atmega16

Pada gambar di atas menjelaskan koneksi antara led dengan mikrokontroller hanya diprogram led, ini bertujuan untuk mengetahui apakah mikrokontroller bekerja dengan baik atau tidak

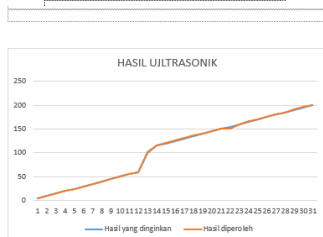
4.2 Pengujian sensor ultrasonik

Pengujian pertama ini dilakukan untuk mencari error pada sensor (PING))) yang terjadi dalam alat ini terhadap jarak yang sebenarnya. Percobaan yang dilakukan dengan cara memberi penghalang berhadapan langsung.

$$\text{Nilai Error} = \frac{\text{Hasil yang di dapatkan}}{\text{Hasil di inginkan}} \times 100\%$$

Tabel 4. 1 Hasil Uji Sensor Ultrasonik

Percobaan	Hasil yang di dapatkan	Jarak Pada LCD	% Error
1	5	5	0
2	10	10	0
3	15	15	0
4	20	20	0
5	25	25	0
6	30	30	0
7	35	35	0
8	40	40	0
9	45	45	0
10	50	50	0
11	55	55	0
12	60	60	0
13	65	69	0,1
14	70	78,8	0,1
15	75	88	0,1
16	80	97,1	0,1
17	85	106,2	0,1
18	90	115,1	0,1
19	95	124,2	0,1
20	100	133,1	0,1
21	105	142,1	0,1
22	110	151,1	0,1
23	115	160,2	0,1
24	120	169,2	0,1
25	125	178,1	0,1
26	130	187,1	0,1
27	135	196,2	0,1
28	140	205,1	0,1
29	145	214,1	0,1
30	150	223,1	0,1
31	155	232,1	0,1
32	160	241,1	0,1
33	165	250,1	0,1
34	170	259,1	0,1
35	175	268,1	0,1
36	180	277,1	0,1
37	185	286,1	0,1
38	190	295,1	0,1
39	195	304,1	0,1
40	200	313,1	0,1



Gambar 4. 3 Grafik Hasil Uji Ultrasonik

Dari Gambar grafik dapat dilihat bahwa semakin besar jarak yang diambil semakin besar pula error yang terjadi. Sensor akan berjalan dengan baik/tidak ada error ketika jarak dengan penghalang lebih kecil dari 60cm. Dengan adanya percobaan ini dapat dilihat bahwa sensor (PING))) memiliki rata – rata

error sebesar: Dari Tabel dapat dilihat bahwa persentase error tidak lebih dari 1%, nilai tersebut

4.3 Pengujian LED

Pengujian led dilakukan untuk mengetahui apakah led secara keseluruhan bekerja dengan baik atau tidak, pada pengujian led peneliti memprogram atmega16 dengan memberikan logika high pada seluruh pin led yang nantinya dijadikan output/informasi kepada pengemudi berikut program dari pengujian led:



Gambar 4. 4 Pengujian Led

4.4 Pengujian LCD

Pengujian lcd dilakukan untuk mengetahui apakah lcd bekerja dengan baik atau tidak, peneliti pada tahap pengujian lcd ini dilakukan dengan memprogram secara sederhana.

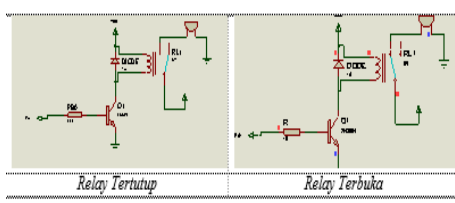
```
#include <mega16.h>
#include <delay.h>
#define PORTC
.equ __lcd_port=0x15 ; PORTC
#include <mega16.h>
#include <delay.h>
void main(void)
{
  lcd_init(16);
  lcd_gotoxy(1,0);
  lcd_putsf("KHOIRUL ANWAR");
  lcd_gotoxy(2,1);
  lcd_putsf("NBI 1451502299");
  delay_ms(100);
  lcd_clear();
  while (1)
  {
    // Place your code here
  }
}
```



Gambar 4. 5 Pengujian LCD

4.5 Pengujian relay dan buzzer

Buzzer dan relay diuji dengan menggunakan sumber tegangan 5 volt untuk menyelakan buzzer, jika NO (Normally Open) makan hidup dan jika CN (Normally Close) mati, jika tidak sesuai dengan hal itu maka relay tersebut rusak atau terjadi kesalahan pada pemrograman. Rangkaian pengujian relay ditunjukkan seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 6 Pengujian Relay

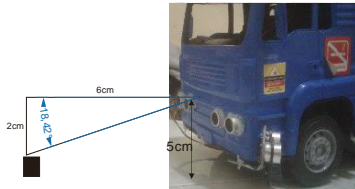
4.6 Analisis Blind Spot dan Sistem

Range Area Sensor di Blind Spot

Pada tahap ini pengukuran yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Tinggi sensor dari tanah: 5 cm
2. Objek yang digunakan berukuran 3 x 2 x 2 cm

Range area Vertical



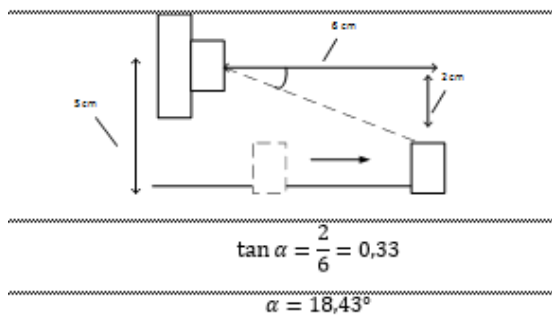
Gambar 4. 7 Perhitungan Vertikal

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar range area sensor secara vertikal. Untuk mengukur besar range area, objek diletakkan mulai dari 1 cm dari sensor dan digeser menjauhi sensor setiap 1 cm sampai objek terdeteksi. Data hasil percobaan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Uji Ultrasonik Vertikal

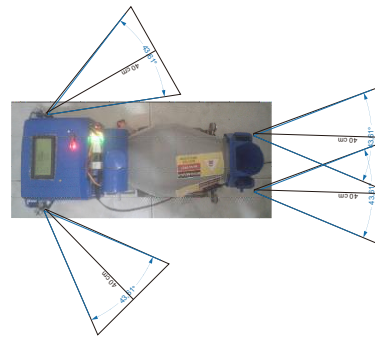
Jarak(cm)	Status
1	tidak terdeteksi
3	tidak terdeteksi
3	tidak terdeteksi
4	tidak terdeteksi
5	terdeteksi
6	terdeteksi

Dari Tabel range area sensor dapat dihitung sebagai berikut.



Gambar 4. 8 Hasil Perhitungan Vertikal

Range Area Horizontal



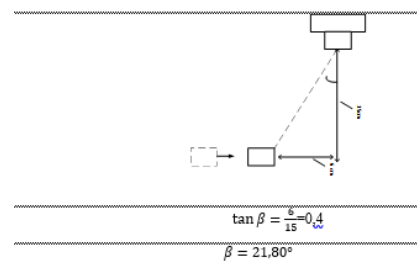
Gambar 4. 9 Perhitungan Ultrasonik Horizontal

Perhitungan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar range area sensor secara horizontal. Untuk mengukur besar range area, objek diletakkan mulai dari 20 cm dari sensor dan digeser mendekati sensor setiap 1 cm sampai objek terdeteksi. Data hasil percobaan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Ultrasonik Horizontal

Jarak	Status
15	tidak terdeteksi
14	tidak terdeteksi
12	tidak terdeteksi
10	tidak terdeteksi
9	tidak terdeteksi
8	tidak terdeteksi
6	terdeteksi
4	terdeteksi
3	terdeteksi

Dari range area sensor dapat dihitung sebagai berikut:



Gambar 4. 10 Hasil Perhitungan Ultrasonik Horizontal

Besar range area horizontal = $2 \times 21,80^\circ = 43,6^\circ$
 Jika digunakannya 2 buah sensor pada bidang belakang sebagai berikut.

1. Orientasi pada bidang horizontal
2. Range area horizontal max $43,6^\circ$. Bila jarak aman 40 cm maka dengan rumus segitiga siku-siku didapat:

$$\alpha = \frac{43,6}{2} = 21,80 \approx 20^\circ$$

$$\tan \alpha = \frac{x}{40} \Rightarrow \tan 20^\circ = \frac{x}{40}$$

$$0,363 = \frac{x}{40} \Rightarrow x = 14,52 \text{ cm}$$
 Lebar area cakupan sensor = $2x = 29,04 \text{ cm}$
3. Terdapat area yang overlap, untuk mengurangi daerah yang berada di luar range area.
4. Total range area lebih besar $2 \times 43,6^\circ = 87,2^\circ$ maka lebih luas benda terdeteksi.

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui ketepatan ukur rangkaian sensor, led, Optocople, relay, buzzer dan kerja sistem blind spot. pada awal pengujian kondisi kendaraan tidak berjalan atau kurang dari 20 km/j ini ditunjukkan dengan tidak meng aktifkan motor, sistem buzzer akan berbunyi terus menerus ketika sensor ultrasonik membaca kendaraan yang berhadapan pada sekitar blind spot yaitu <10 cm jika kondisi kendaraan berjalan, berikut hasil sistem blind spot:

Tabel 4. 4 Uji Sistem Kondisi Kendaraan berjalan

Jarak	Posisi	Indikator		
		Led	Lcd	Buzzer
<10 cm	Bidang Kiri	Awas	Merah	Hidup
	Bidang Kanan	Awas	Merah	Hidup
	Bidang Depan	Awas	Merah	Hidup
	Bidang Belakang	Awas	Merah	Hidup
	Bidang Bawah	Awas	Merah	Hidup
>10 cm	Bidang Kiri	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Kanan	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Depan	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Belakang	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Bawah	Staga	Kuning	Mati
>20 cm	Bidang Kiri	Waspada	Biru	Mati
	Bidang Kanan	Waspada	Biru	Mati
	Bidang Depan	Waspada	Biru	Mati
	Bidang Belakang	Waspada	Biru	Mati
	Bidang Bawah	Waspada	Biru	Mati
>40 cm	Bidang Kiri	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Kanan	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Depan	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Belakang	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Bawah	Aman	Hijau	Mati

Tabel 4. 5 Uji Sistem Sampling Acak dan Kondisi Kendaraan Jalan

Deteksi sensor	Area/sisi	Output sistem		
		Tampilan led	Lcd	Buzzer
<10 cm	Bidang Kiri	Awas	Merah	Nyala
	Bidang Kanan	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Depan	Waspada	Biru	Mati
	Bidang Belakang	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Bawah	Awas	Merah	Nyala
>10 cm	Bidang Kiri	Awas	Merah	Nyala
	Bidang Kanan	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Depan	Waspada	Biru	Mati
	Bidang Belakang	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Bawah	Awas	Merah	Nyala
>20 cm	Bidang Kiri	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Kanan	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Depan	Staga	Kuning	Mati
	Bidang Belakang	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Bawah	Aman	Hijau	Mati
>40 cm	Bidang Kiri	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Kanan	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Depan	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Belakang	Aman	Hijau	Mati
	Bidang Bawah	Aman	Hijau	Mati

Tabel 4. 6 Uji Sistem Kondisi Kendaraan tidak jalan

Deteksi sensor	Area/sisi	Indikator		
		Tampilan led	Lcd	Buzzer
<10 cm	Bidang Kiri	Awas	Merah	Mati
	Bidang Kanan	Awas	Merah	Mati
	Bidang Depan	Awas	Merah	Mati
	Bidang Belakang	Awas	Merah	Mati
	Bidang Bawah	Awas	Merah	Mati

Hasil tabel di atas jika kondisi kendaraan tidak berjalan atau kondisi jalan sedang macet maka buzzer tidak akan berbunyi walaupun ada kendaraan yang mendekati pengemudi <10 cm, namun led dan led tetap memberi informasi secara akurat kepada pengemudi.

V. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem terhadap prototipe kendaraan truk dapat diambil beberapa simpulan. sistem dirancang untuk memberi peringatan secara otomatis terhadap pengemudi truk dengan beberapa indikator seperti Led, lcd dan buzzer. Dari hasil pengukuran sensor ultrasonik dari jarak yang sebenarnya Dagan yang diperoleh mempunyai error di bawah 1% , Total range area lebih besar 2 x 43,6°, 87,2° maka lebih luas benda terdeteksi pada bidang belakang untuk sisi depan karena yang dideteksi secara vertikal

maka didapat hasil pengujian dan pengukuran 18,43° artinya penempatan sensor pada blind spot depan pengemudi sangat baik untuk mendeteksi, sedang hasil dari uji keseluruhan sistem semuanya berjalan dengan sesuai dengan apa yang diharapkan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti kedepannya adalah

1. Pembaca kecepatan sebaiknya ditampilkan pada lcd untuk mengetahui kondisi kendaraan
2. Sensor ultrasonik sebaiknya ditambah pada sisi kanan dan kiri utamanya untuk dapat menangkap objek yang berada di sekitar blind spot lebih maksimal.
3. Sistem blind spot sebaiknya diintegrasikan dengan pengendara lain agar pengemudi lain dapat mengetahui bahaya blind spot.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto, Heri. 2015 “Pemrograman Mikrokontroller AVR ATmega16 menggunakan Bahasa C(CodeVisionAVR) edisi revisi ke-2”. Bandung:INFORMATIKA
- [2] Ahmad ahfas, Dwi Hadidjaya. 2014 “Rekayasa Sistem Peringatan Dini Untuk Keselamatan Pengendara Kendaraan Berbasis Mikrokontroller Atmega16”. Jurnal Teknologi Informatika DINAMIK vol.19 No.2, Juni 2014:171-178
- [3] Luky Renaldi dkk. 2018 ” Purwarupa Radar Sebagai Deteksi Benda Diam Menggunakan Ultrasound ”Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom. Vol.6 No.3:317-327
- [4] Poltak Loenardo dkk. 2011 “Vehicle Blind spot Detection System Berbasis Atmega 168 ”.Jurnal Teknik Komputer. vol 19 No 1 Februari 2011:61-68
- [5] Syahrul, 2014” Pemrograman Mikrokontroller AVR Bahasa Assembly dan C”.Bandung:INFORMATIKA
- [6] Summerskill, S,M Marshall, R. and Lenard,J., 2014 “The Design Of Category N3 Vehcles For Improved Driver Direct Vision” Loughborough Design School