

# Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera

Rahadhian Angga Pratama, Aqwam Rosadi Kardian  
STMIK JAKARTA STI&K

labirint.webz@yahoo.com, aqwam@stmik-jakarta.ac.id

## ABSTRAK

Seringkali pengemudi mobil mengalami kesulitan untuk memarkir mobilnya, terutama di lokasi sempit. Hal tersebut disebabkan lahan parkir yang makin berkurang. Tidak sedikit pengemudi yang menabrak atau menggores tembok ketika memundurkan mobilnya. Mikrokontroler AT89S51 berfungsi sebagai pengendali utama pada pemrosesan data jarak parkir yang dihasilkan dari sensor ultrasonik. Jarak parkir ditampilkan melalui monitor dengan bantuan kamera. Buzzer dapat digunakan sebagai indikator suara pada sensor parkir mobil. Hasil yang didapat dari pembuatan alat ini adalah dapat mengukur jarak parkir.

**Kata Kunci** : Sensor Mobil, Ultrasonik, Mikrokontroler AT89S51, Kamera, Buzzer

## 1. Pendahuluan

Pengemudi kendaraan roda empat seringkali mengalami kesulitan untuk memarkir mobilnya di lokasi sempit, terutama bagi pengemudi wanita, hal tersebut disebabkan lahan parkir yang semakin berkurang. Tidak sedikit pengemudi yang menabrak atau dapat tergores tembok ketika melakukan mundur untuk kendaraan, hal ini disebabkan karena pengemudi tidak mengetahui kondisi di belakang kendaraan yang dikendarai karena keterbatasan pandangan dan lokasi.

Kondisi gelap juga menjadi salah satu penyebab terjadinya benturan dibemper belakang. Maka untuk mengurangi hal tersebut dicoba dengan memberi tambahan alat berupa *mini* kamera pada sensor parkir mobil yang dipasang pada bemper belakang mobil.

Model dari konsep tersebut yaitudengan melakukan suatu rancangan sekaligus prototype dalam suatu Rangkaian Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan *Mini* Kamera. Alat ini dapat diterapkan pada mobil yang belum memiliki sensor parkir. Sensor parkir mobil ini akan memberikan informasi berupa indikator suara dari *buzzer* dan dilengkapi dengan monitor untuk menampilkan jarak antara bemper belakang dengan benda yang ada dibelakang mobil dengan tambahan tampilan dari kamera.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 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<sup>[10]</sup>.



Gambar 2.1

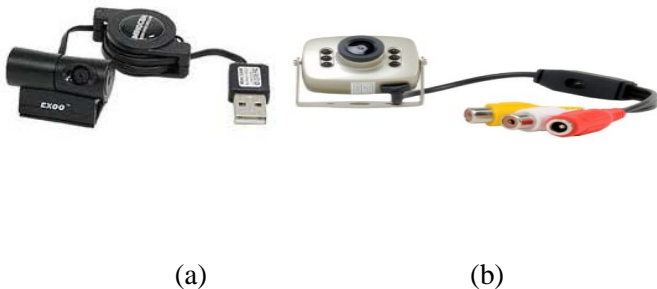
- (a) Bentuk fisik *buzzer* tampak atas  
(b) Bentuk fisik *buzzer* tampak samping

*Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

*Buzzer* adalah perangkat elektronika yang terbuat dari elemen *piezoceramics* pada suatu diafragma yang mengubah getaran/vibrasi menjadi gelombang suara. *Buzzer* menggunakan resonansi untuk memperkuat intensitas suara.

**2.2 Kamera**

Kamera adalah perangkat perekam gambar atau video yang mampu menyimpan gambar digital dari mode gambar analog. Kamera video termasuk salah satu produk teknologi digital, sehingga disebut pula salah satu perangkat digital yang memiliki kemampuan mengambil input data analog berupa frekuensi sinar dan mengubah ke mode digital elektronis.



Gambar 2.2

- (a) Bentuk fisik *mini* kamera dengankabel video
- (b) Bentuk fisik *mini* kamera dengan kabel USB

Video Analog adalah gambar dan audio direkam dalam bentuk sinyal magnetik pada pita magnetik. Video Digital adalah juga serupa dengan video analog, gambar dan sura digital direkam dalam pita magnetik, tetapi menggunakan sinyal digital berupa kombinasi angka 0 dan 1<sup>[10]</sup>.

Macam-macam kamera video dilihat dari fungsinya dapat dibedakan menjadi :

1. *Camera Standar Broadcast*
2. *Camera Semi Broadcast*
3. *Camera Home Use*
4. *Camera Handy Cam*

**2.3 Sensor**

Sensor adalah alat untuk mendeteksi atau 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 dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah besaran fisik (misalnya : temperatur, gaya, kecepatan putaran) menjadi besaran listrik yang Proposional. Salah satu sensor yang digunakan dalam pembuatan tugas ini adalah sensor ultrasonic<sup>[11]</sup>.

**2.4 Pengertian Sensor Ultrasonik**

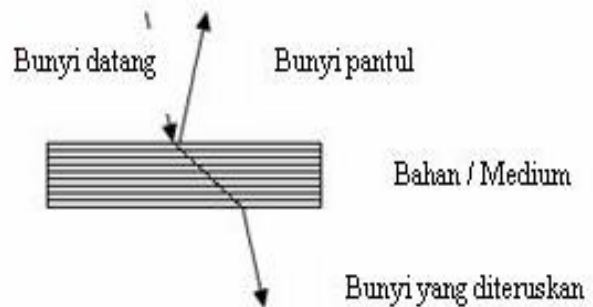
Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja dengan cara memancarkan suatu gelombang dan kemudian menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Secara umum sensor ultrasonik digunakan untuk menghitung jarak dari suatu objek yang berada didepan sensor tersebut. Berikut ini beberapa hal yang berkaitan dengan sensor ultrasonik :

**2.4.1 Gelombang Ultrasonik**

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 melauai 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. Proses ini ditunjukkan pada gambar 2.3 :



Gambar 2.3 Proses pemantulan gelombang ultrasonik

### 2.4.2 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.



(a) (b)

Gambar 2.4 (a) Sensor ultrasonik tampak belakang (b) Sensor ultrasonik tampak depan

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 ke arah 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. Selain itu, gelombang ultrasonik dibangkitkan oleh sebuah kristal tipis bersifat *piezoelektrik*. Bagian-bagian dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut :

#### 1. *Piezoelektrik*

Peralatan *piezoelektrik* secara langsung mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Tegangan input yang digunakan menyebabkan bagian keramik meregang dan memancarkan gelombang ultrasonik. Tipe operasi transmisi elemen *piezoelektrik* sekitar frekuensi 32 kHz. Efisiensi lebih baik, jika frekuensi osilator diatur pada frekuensi resonansi piezoelektrik dengan sensitifitas dan efisiensi paling baik. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen piezoelektrik yang sama dapat digunakan sebagai *transmitter* dan *receiver*.

#### 2. *Transmitter*

*Transmitter* adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik dengan

frekuensi sebesar 40 kHz yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus dibuat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal.

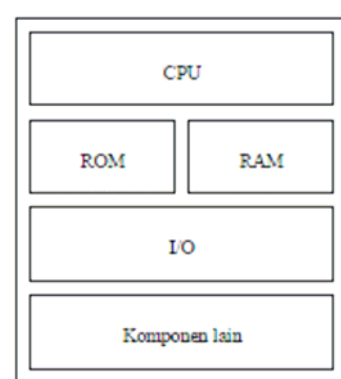
Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen kalang RLC (kristal) tergantung dari desain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.

#### 3. *Receiver*

*Receiver* terdiri dari transduser ultrasonik menggunakan bahan *piezoelektrik*, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari *transmitter* yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung LOS (*Line of Sight*) dari *transmitter*. Oleh karena bahan *piezoelektrik* memiliki reaksi yang *reversible*, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan *piezoelektrik* tersebut.

#### 2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya. Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian seperti yang terlihat pada gambar 2.5<sup>[1,2,3]</sup> :



Gambar 2.5 Susunan mikrokontroler

Pada gambar 2.5 tersebut tampak suatu mikrokontroler standart yang tersusun atas komponen-komponen sebagai berikut :

**A. Central Processing Unit (CPU)**

CPU merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit ada pula yang berukuran 16 bit. CPU ini akan membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya.

**B. Read Only Memory (ROM)**

ROM merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang sifatnya hanya dibaca saja. Dengan demikian ROM tidak dapat ditulisi. Dalam dunia mikrokontroler ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut. Program tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri.

**C. Random Acces Memory (RAM)**

Berbeda dengan ROM, RAM adalah jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga akan tersimpan ke dalam memori, dimana isi pada RAM akan hilang jika catu daya listrik hilang.

**D. Input / Output (I/O)**

Untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal I/O (*port I/O*), yang digunakan untuk masukan atau keluaran.

**E. Komponen lainnya**

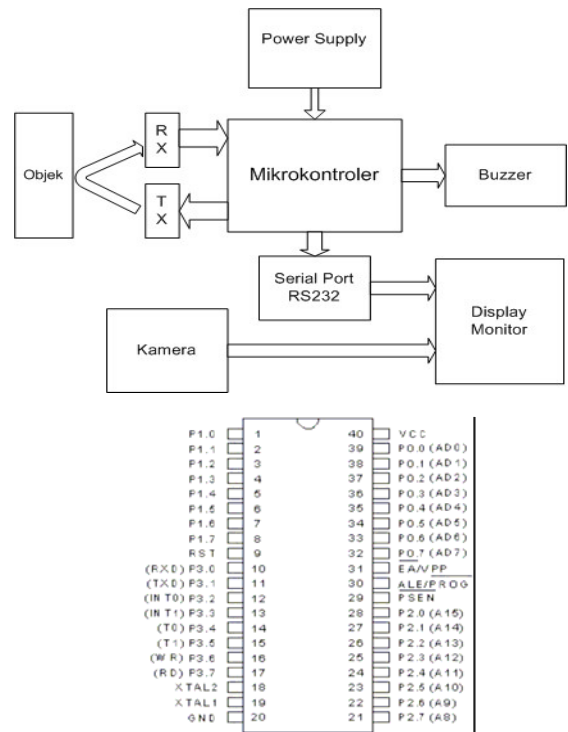
Beberapa mikrokontroler memiliki *timer/counter*, ADC (*Analog to Digital Converter*), dan komponen lainnya. Pemilihan komponen tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil. Apabila komponen-komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler melalui port-portnya.

**2.6 Mikrokontroler AT89S51**

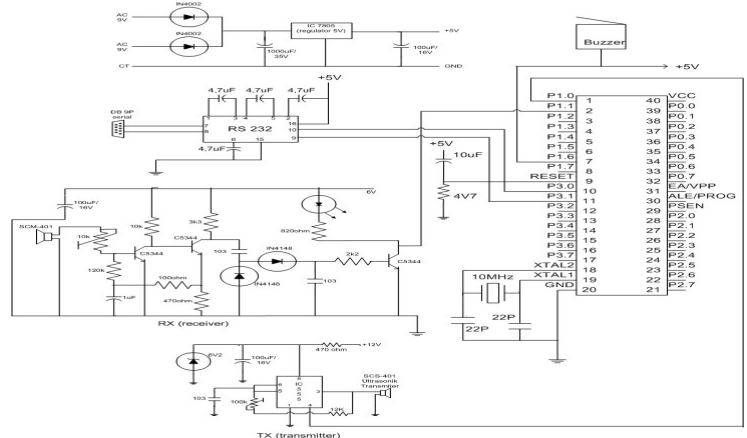
Mikrokontroler AT89S51 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit keluaran Atmel dengan kapasitas *Flash memory* sebesar 4K *bytes*. Selain itu AT89S51 juga mempunyai kapasitas RAM sebesar 128 *bytes*, 32 saluran I/O, *Watchdog timer*, dua *pointer data*, dua *timer/counter* 16-bit.

Memori *Flash* digunakan untuk menyimpan perintah (instruksi) berstandar MCS-51, sehingga memungkinkan mikrokontroler ini untuk bekerja dalam mode *single chip operation* (mode operasi keping

tunggal) yang tidak memerlukan *external memory* (memori luar) untuk menyimpan *source code* tersebut.



Gambar 2.7 : Susunan Arsitektur Mikrokontroler AT89S51



Mikrokontroler ini mempunyai empat port I/O, akumulator, register, RAM internal, *stack pointer*, *Arithmetic Logic Unit (ALU)*, pengunci (*latch*), dan rangkaian osilasi yang membuat mikrokontroler ini dapat beroperasi hanya dengan sekeping IC. Secara fisik, mikrokontroler parkir mobil AT89S51 mempunyai 40 pin, 32 pin diantaranya adalah pin untuk keperluan port masukan atau dari keluaran<sup>[2,4]</sup>

Satu port paralel terdiri dari 8 pin, dengan demikian 32 pin tersebut membentuk 4 buah port paralel, yang masing-masing dikenal dengan Port 0, Port 1, Port 2 dan Port 3.

### 3. Metode Penelitian

Dalam pembuatan dan penyusunan alat ini, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

Untuk mengetahui objek penelitian, maka dilakukan pembuatan dan sekaligus perancangan dari peralatan yang penulis susun. Dimana kegiatan tersebut dimulai dari perancangan alat mulai dari pemeriksaan kelayakan komponen elektronika dan perancangan sketsa rangkaian. Kemudian melakukan pembuatan peralatan yang penulis lakukan di laboratorium seperti pembuatan PCB, pemasangan rangkaian dan melakukan implementasi peralatan untuk uji coba.

Selain itu guna, melengkapi data pembuatan materi, juga didapatkan dan diperoleh dari buku-buku, literature, dan mencari referensi materi dari berbagai sumber untuk bahan penunjang dan pembanding pada penulisan skripsi yang dibahas.

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1 Blok Diagram Rangkaian dan Skematik Alat

Perancangan diagram blok ini dimaksudkan untuk mempermudah pembuatan alat sensor

Gambar 4.1 Diagram blok sensor parkir mobil

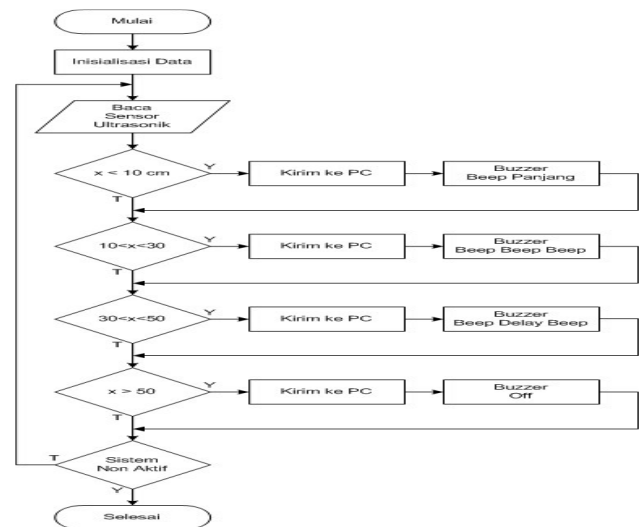
#### 4.2 Rangkaian Secara Detail

Dalam pembuatan alat tersebut dibutuhkan beberapa komponen pokok yaitu sensor ultrasonik yang terdiri dari pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*), mikrokontroler AT89S51, monitor untuk menampilkan visual dari kamera serta jarak parkir dan *buzzer* sebagai indikator bunyi. *Transmitter* (TX) mengirimkan sebuah sinyal jika mengenai penghalang kemudian sinyal pantulan akan diterima *Receiver* (RX) yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler yang didalamnya terdapat program untuk menghitung jarak dan ditampilkan hasilnya melalui monitor. Sebagai indikator suara, rangkaian ini dilengkapi dengan *buzzer*. Bunyi dari *buzzer* diatur sesuai dengan jarak antara sensor ultrasonik dengan penghalang. Apabila jarak parkir terlalu dekat dengan penghalang, maka bunyi *buzzer* akan semakin panjang, indikator pada monitor juga akan berubah warna menjadi merah.

Gambar 4-2 : Desain rangkaian sensor parkir mobil

### 4.3 Flowchart Program

Berikut merupakan diagram alir sensor parkir mobil, dimulai dengan inialisasi data dan membaca hasil yang didapat oleh sensor ultrasonik, lalu akan dipilih data yang sesuai untuk pengekseskuan kemudian akan ditampilkan pada monitor serta menyalakan *buzzer*.



Gambar 4.3 Flowchart program sensor parker Mobil

#### 4.4 Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian rangkaian keseluruhan dilakukan setelah pengecekan mulai dari bagian masing-masing rangkaian penyusun dan pengisian program ke dalam IC mikrokontroler AT89S51 selesai. Proses dan prosedur pengujian, adalah sebagai berikut :

1. Menghubungkan kabel dari rangkaian ke steker listrik.
2. Mengatur jarak penghalang yang digunakan untuk pengukuran.
3. Mencatat hasil pengukuran untuk kemudian dianalisa.

Sensor ultrasonik bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, dimana sensor menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkapnya kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar penginderaannya. Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dan yang diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya.

Pengujian alat dilakukan dengan mengatur jarak penghalang yang ada di depan sensor. Hasil yang didapat adalah seperti pada tabel 4.1, di bawah ini :

Dari pengujian alat yang dilakukan, didapat hasil pengukuran yang dapat dilihat pada tabel 4.1. Karakteristik objek penghalang berpengaruh pada hasil pengukuran jarak dengan menggunakan sensor ultrasonik.

Hasil pengujian dapat membuktikan bahwa sensor ultrasonik bekerja berdasarkan kemampuan penghalang memantulkan kembali gelombang ultrasonik yang dikirim oleh sensor ultrasonik, gangguan pada pendeteksian sensor ultrasonik dapat diakibatkan oleh karakteristik penghalang yang kurang mampu untuk memantulkan gelombang bunyi dengan baik dan adanya interferensi gelombang dengan frekuensi yang sama.

Tabel 4.1 Hasil pengujian alat terhadap objek.

No	Jarak	Warna Tampilan	Bunyi Buzzer
	(Cm)		
1	1-10	Merah	Beep Panjang
2	12-30	Kuning	Beep 3x
3	32-50	Hijau	Beep Delay 2x
4	52-60	Putih	off

## 5. Penutup

Dari keseluruhan proses pembuatan alat ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Mikrokontroler AT89S51 berfungsi sebagai pengendali utama pada pemrosesan data jarak parkir yang dihasilkan dari sensor ultrasonik.
- Penggunaan sensor ultrasonik biasa, mengakibatkan data yang diperoleh kurang akurat karena harus membuat rangkaian Tx dan Rx sendiri. Jika rangkaianannya salah sedikit maka data yang didapat kurang akurat.
- Penambahan dan penggunaan kamera dapat mempermudah pengemudi untuk melihat keadaan di belakang mobil.
- Jarak parkir ditampilkan melalui monitor dengan satuan ukur centimeter dan dilengkapi indikator jarak.
- Buzzer dapat digunakan sebagai indikator suara pada sensor mobil untuk parkir.

Dari hasil penelitian dalam pembuatan alat ini, terdapat suatu saran dalam rangka pengembangan peralatan rangkaian tersebut, yaitu :

- Pengembangan model sensor parkir mobil. Dimana kamera yang digunakan dapat langsung digabungkan dengan indikator jarak dan jarak parkir.
- Penggunaan saklar untuk mempermudah saat menghidupkan dan mematikan alat atau melakukan otomatisasi alat.
- Penggunaan modul sensor ultrasonik SRF04 agar dapat menghasilkan data yang lebih akurat, karena rangkaian TX dan RX sudah menjadi satu pada modul.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Dani Christianto, dan Kris Pusporini, *Panduan Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS-51*, Innovative Electronics, Jakarta, 2004.
- [2] Dani Christianto, dan Kris Pusporini, *Panduan Praktikum Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS-51*, Innovative Electronics, Jakarta, 2004.
- [3] Paulus Andi Nalwan, *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler 98C51*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003.
- [4] URL:<http://www.atmel.com>, Jakarta, 2011
- [5] URL:<http://www.mcselec.com>, Jakarta, 2011
- [6] URL:<http://www.parallax.com>, Jakarta, 2011
- [7] URL:<http://www.toko-elektronika.com>, Jakarta, 2011
- [8] Widodo Budiharto, *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*, Elex Media Komputindo, Jakarta 2005
- [9] WidodoBudiharto, *12 Proyek Mikrokontroler untuk Pemula*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2006.
- [10] Widodo Budiharto, *Elektronika Digital Dan Micprosesor*, Andi Offset Yogyakarta, 2004.
- [11] WidodoBudiharto, *Teknik Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.