

PENGAWAL TEMPAT LETAK KERETA ULTRASONIK

FARAH NADIRAH BINTI ALIAS

Laporan ini dikemukakan untuk memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri) Dengan Kepujian

Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer
Universiti Teknikal Malaysia Melaka

Mei 2008



UNIVERSITI TEKNIKAL MALAYSIA MELAKA
FAKULTI KEJURUTERAAN ELEKTRONIK DAN KEJURUTERAAN KOMPUTER

BORANG PENGESAHAN STATUS LAPORAN
PROJEK SARJANA MUDA II

Tajuk Projek : **PENGAWAL TEMPAT LETAK KERETA ULTRASONIK**
Sesi Pengajian : **2007/2008**

Saya **FARAH NADIRAH BINTI ALIAS** mengaku membenarkan Laporan Projek Sarjana Muda ini disimpan di Perpustakaan dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Laporan adalah hakmilik Universiti Teknikal Malaysia Melaka.
2. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan laporan ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan () :

SULIT*

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD*

(Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

Farah Nadirah Binti Alias

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap : 410, JLN. BERLIAN DUA, KAMPUNG
DATO AHMAD SAID, 30020 IPOH,
PERAK.

Amat Amir B Basari

(COP DAN TANDATANGAN PENYELIA)

AMAT AMIR B BASARI

Pensyarah

Fakulti Kejuruteraan Elektronik dan Kejuruteraan Komputer (FKEKK),
Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM),
Kampus Ayer Keroh, 76100
Ayer Keroh, 75450 Melaka

Tarikh : 9 MEI 2008

Tarikh : 9 MEI 2008

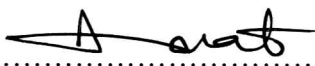
“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.”

Tandatangan : *Farah Nadirah*

Nama Penulis : Farah Nadirah Binti Alias

Tarikh : *13 Mei 2008*

“Saya akui bahawa saya telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Elektronik (Elektronik Industri) Dengan Kepujian.”

Tandatangan : 
Nama Penyelia : En. Amat Amir Bin Basari
Tarikh : 13 Mei 2008.

Untuk ayah dan ibu, keluarga dan rakan-rakan.

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu ingin saya memanjatkan syukur ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan limpah kurnia-Nya laporan projek ini dapat disiapkan dalam tempoh yang ditetapkan. Penghargaan yang tinggi diberikan kepada ayah dan ibu serta adik-beradik saya atas segala bantuan, sokongan dan doa yang telah diberikan. Tanpa mereka pasti projek ini sukar dilaksanakan. Sekalung penghargaan dan terima kasih juga saya ingin rakamkan kepada penyelia saya Encik Amat Amir B. Basari yang telah memberi tunjuk ajar dan bimbingan dalam menjayakan projek ini. Tidak lupa juga saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan penghargaan kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya sepanjang saya melaksanakan PSM ini. Jutaan terima kasih saya ucapkan dan moga Allah akan membalas jasa baik kalian.

ABSTRAK

Projek ini bertujuan membina sebuah sistem kawalan ultrasonik dengan menggunakan MCU sebagai otak kepada pengesan jarak untuk menghimpunkan program menggunakan Code Vision C. Ultrasonik merupakan satu sistem yang mengukur jarak berpandukan pantulan bunyi.. Sistem ini menggunakan teknik “Sound Navigation and Ranging” (SONAR) untuk mencari jarak dan arah bagi objek yang terpencil di bawah permukaan air dengan memancar gelombang bunyi dan memantulkannya. Objektif utama projek ini adalah untuk membina satu sistem di mana ia boleh digunakan dalam keadaan bekalan terputus dan dalam bangunan yang gelap. Sistem ini berfungsi apabila pengesan ultrasonik menghantar denyut pada bahagian hadapan kereta dan pada masa yang sama denyut dihantar balik untuk mengira jarak. Sistem kawalan ultrasonik terbahagi kepada dua bahagian. Bahagian pertama perkakasan untuk litar pemancar dan litar penerima. Manakala bahagian kedua ialah perisian yang terbahagi kepada dua bahagian: 1) menghantar denyut pada 40kHz dan, 2) mengesan penerimaan denyut. Program akan ditulis dengan menggunakan C dan di implementasikan menggunakan Code Vision C. Paparan jarak dan kelajuan bagi sistem ini akan dipaparkan pada skrin LCD.

ABSTRACT

This project is purpose to build ultrasonic controller system with microcontroller as the brain of the rangefinder to assembly the program using Code Vision C programming. Ultrasonic is the system based on sound reflection. It used the Sound Navigation and Ranging (SONAR) technique for finding the distance and direction of a remote object underwater by transmitting sound waves and detecting reflections from it. The objective of this project is to design a system could be used in the case of a blackout where a person needs to find his way through a dark building and cannot see where the walls are. The system works by emitting a continuous stream of ultrasonic pulses from the front of car and using the return times of the pulses to calculate distance. At the same time, the device emits a sequence of audible beeps, the rate of which varies with distance. At close range, the beeps fade into a constant tone. The project is divided into parts hardware for transmitter circuit and receiver circuit. For software design divided into two things: 1) transmit a 40kHz pulse, and 2) detect when the pulse is received. The program will be written using C and implemented on Code Vision C programming. The complete design will be display the distance and the speed on LCD. Fabrication on PCB will be carried out and PCB drafting will used proto board. Final product will be tested to ensure the product works correctly.

KANDUNGAN

| BAB | PERKARA | HALAMAN |
|------------|----------------------------------|----------------|
| | TAJUK PROJEK | i |
| | PENGESAHAN STATUS LAPORAN | ii |
| | PENGAKUAN | iii |
| | PENGESAHAN PENYELIA | iv |
| | DEDIKASI | v |
| | PENGHARGAAN | vi |
| | ABSTRAK | vii |
| | ABSTRACT | viii |
| | ISI KANDUNGAN | ix |
| | SENARAI RAJAH | xii |
| | SENARAI SINGKATAN | xiv |
| | SENARAI LAMPIRAN | xv |
| I | Pengenalan | |
| | 1.1 Pengenalan | 1 |
| | 1.2 Objektif Projek | 1 |
| | 1.3 Penyataan Masalah | 2 |
| | 1.4 Skop Projek | 2 |
| | 1.5 Metodologi Projek | 3 |
| | 1.6 Struktur Laporan | 4 |

II KAJIAN LATAR BELAKANG

| | | |
|-----|------------------------------------|----|
| 2.1 | Prinsip Aktir Sonar | 5 |
| 2.2 | Ultrasonik | 8 |
| 2.3 | Tranduser Penghantar/Penerima | 10 |
| 2.4 | Microcontroller | 11 |
| | 2.4.2 Atmel Mega32 Microcontroller | 11 |

III METODOLOGI

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Prosedur | 13 |
| 3.2 | Projek Carta Alir | 14 |
| 3.3 | Atmel Mega32 16PU 0647B Microcontroller | 15 |
| | 3.3.1 Komponen Microcontroller | 16 |
| 3.4 | Senibina AVR | 18 |
| 3.5 | Microcontroller Untuk Aturcara | 20 |
| 3.6 | Sistem Pembangunan Perkakas AVR | |
| | 3.6.1 Kod Assembler | 21 |
| 3.7 | Code Simulator | 21 |
| | 3.7.1 AVR Simulator | 21 |
| | 3.7.2 AVR Studio | 22 |
| | 3.7.3 Code Vision AVR C Compiler | 23 |
| 3.8 | Cara-cara Memulakan Code Vision AVR C Compiler | 24 |
| | 3.8.1 Mencipta Projek Baru | 26 |
| 3.9 | Universal Writer | 33 |

IV KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

| | | |
|-----|------------------------------|----|
| 4.1 | Kajian Rekabentuk Perisian | 34 |
| 4.2 | Kajian Rekabentuk Perkakasan | 36 |
| 4.3 | Perbincangan | 41 |

V KESIMPULAN

| | | |
|-----|------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan | 42 |
| 5.2 | Cadangan | 43 |

| | | |
|--|----------------|-----------|
| | RUJUKAN | 44 |
|--|----------------|-----------|

SENARAI RAJAH

| NO | TAJUK | HALAMAN |
|--------|-------------------------------------|---------|
| 2.1 | Prinsip Aktif Sonar | 8 |
| 2.2 | Julat Pengukuran Sistem | 9 |
| 3.2. | Carta Alir Projek | 14 |
| 3.3 | Rajah Kaki untuk ATmega 32 | 15 |
| 3.4 | Gambar rajah Senibina AVR MCU | 19 |
| 3.7.1 | <i>AVR Simulator</i> | 24 |
| 3.8.a | <i>Programmer Settings</i> | 24 |
| 3.8.b | <i>Directory Selection</i> | 25 |
| 3.8.c | <i>Debugger Settings</i> | 25 |
| 3.8.1a | <i>New Project Window</i> | 26 |
| 3.8.1b | <i>Confirmation</i> | 26 |
| 3.8.1c | <i>Selections</i> | 27 |
| 3.8.1d | <i>I/O Ports Initialization</i> | 27 |
| 3.8.1e | <i>Timer Tab</i> | 28 |
| 3.8.1f | <i>Save Source File Dialog Box</i> | 28 |
| 3.8.1g | <i>File Name Specification</i> | 29 |
| 3.8.1h | <i>File Save Prompt</i> | 29 |
| 3.8.1i | <i>Configure Window Dialog Box</i> | 30 |
| 3.8.1j | <i>C Compiler Configuration</i> | 30 |
| 3.8.1k | <i>After Make Configuration</i> | 31 |
| 3.8.1l | <i>Information Window</i> | 31 |
| 3.8.1m | <i>Information Window Assembler</i> | 32 |

| | | |
|--------|-------------------------------|----|
| 3.8.1n | <i>Programmer Information</i> | 32 |
| 3.9 | Penulis Aturcara | 33 |
| 4.2.1 | Power Circuit | 36 |
| 4.2.2 | Receiver Circuit | 37 |
| 4.2.3 | Transmitter Circuit | 37 |
| 4.2.4 | LCD Circuit | 38 |
| 4.2.5 | MCU Circuit | 39 |
| 4.2.6 | Circuit Overview | 40 |

SENARAI SINGKATAN

| | |
|-----|-----------------------------|
| CPU | Central Processing Unit |
| ALU | Arithmetic Logic Circuit |
| WDT | Watchdog Timer |
| RTC | Real Timer Clock |
| MCU | Microcontroller Unit |
| OTP | One Time Programmable |
| RAM | Random Access Memory |
| ADC | Analog To Digital Converter |
| DAC | Digital To Analog Converter |
| ROM | Read Only Memory |

SENARAI LAMPIRAN

| NO | TAJUK | HALAMAN |
|-----------|------------------|----------------|
| A | Aturcara Program | 45 |

BAB I

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Pada masa kini, pengukur jarak untuk meletak kereta banyak di pasaran. Antara sistem pengukur jarak meletak kereta ialah menggunakan sistem *infrared*, ultrasonik dan wayarles.

1.2 Objektif Projek

Objektif projek ini adalah:

- Membina pengawal letak kereta ultrasonik, di mana ia akan mengesan objek yang berada di belakang kereta dan memaparkan ukuran jarak dan kelajuan pada paparan LCD
- Mereka bentuk litar, di mana mengandungi gabungan perkakasan seperti litar penghantar, litar penerima, *microcontroller* Atmel dan paparan LCD.

- Untuk menghasilkan denyut frekuensi 40kHz pada transduser.
- Untuk memahami fungsi *microcontroller* Atmel Mega32 sebagai mikropemproses.

1.3 Penyataan Masalah

Kebanyakan pengawal tempat letak kereta dipasaran mahal. Pada kebiasaannya pengukur jarak yang berada dipasaran menggunakan ultrasonik dan *infrared*. Pengukur jarak letak kereta *infrared* atau laser tidak boleh menggunakan mikropemproses Atmel Mega32. ini disebabkan kelajuan cahaya ialah 3×10^8 m/s dan masa untuk satu meter mengambil sebanyak 3.33 nanosaat. Pengukur jarak pada kelajuan cahaya hanya tepat pada 18.75 meter dan tidak praktikal. Manakala reka bentuk menggunakan Atmel Mega32 *microcontroller* hanya mengambil masa 3 saat untuk membaca kesemua nilai daripada pendaftar.

Selain itu, *microcontroller* ini selamat tidak ada kerosakan pada *microcontroller* sepanjang program diuji.

1.4 Skop Projek

Projek ini berasaskan aplikasi *microcontroller*. Ia terbahagi kepada dua bahagian:

- 1): Bahagian perkakasan
 - a) Litar Penghantar
 - b) Litar Penerima
- 2) Bahagian perisian terbahagi kepada dua cara:
 - a) Menghantar denyut 40kHz.
 - b) Mengesan denyut apabila diterima

Mikropemproses merupakan bahagian utama dalam projek. Program akan ditulis menggunakan “AVR Studio” dan dilaksanakan dalam pengaturcaraan “Code Vision C”. Manakala pembuatan PCB, rekabentuk dibuat sendiri menggunakan *donut PCB*. Akhir sekali, produk yang dihasilkan akan diuji dan ditentukan keberkesanannya berfungsi.

1.5 Metodologi Projek

1. Kajian Latar Belakang

Mencari dan memahami jurnal, nota aplikasi dan semua data dan buku yang berkaitan dengan projek.

2. Rekabentuk Perisian yang digunakan

“Code Vision AVR C Compiler” digunakan untuk memprogramkan cip menjadi hex.file.

3. Simulasi

“AVR studio 4” digunakan untuk memprogramkan *microcontroller*.

4. Rekabentuk PCB

Merekabentuk menggunakan *donut PCB* .

1.6 Struktur Laporan

Secara keseluruhannya, tesis ini telah dibahagikan kepada beberapa bahagian. Antaranya pengenalan, kajian latar belakang, metodologi projek, keputusan dan analisis dan kesimpulan. Bab pertama di dalam tesis ini memberi gambaran secara ringkas dan memberi pengenalan mengenai projek seperti objektif projek, skop projek dan metodologi projek. Manakala bab dua pula akan membincangkan kajian latar belakang dan konsep yang berkaitan dengan projek. Setiap fakta dan maklumat yang diperolehi melalui pelbagai bahan rujukan yang berlainan akan dirujuk bagi membolehkan satu konsep yang terbaik dapat dipilih untuk digunakan dalam projek ini.

Di dalam bab tiga pula akan membicarakan mengenai metodologi projek secara lebih mendalam dan menerangkan kaedah-kaedah yang telah digunakan untuk menyiapkan projek ini. Bab empat adalah bab hasil penemuan projek dan perbincangan. Dalam bab ini segala hasil yang diperolehi akan dibincangkan dengan lebih mendalam.

Akhir sekali bab lima, adalah merupakan bab kesimpulan dan cadangan. Dalam bab ini kesimpulan dibuat terhadap pencapaian dan pembelajaran yang diperolehi dalam melaksanakan projek ini dari peringkat permulaan sehingga projek ini siap dilaksanakan.

BAB II

KAJIAN LATAR BELAKANG

Bab ini menerangkan mengenai teori dan konsep yang berkaitan dengan projek bagi menghasilkan projek melalui kaedah yang betul. Bab ini juga adalah sebagai rujukan kepada teori yang sedia ada dalam menyelesaikan masalah berkaitan projek. Selain itu, ia juga menerangkan secara ringkas berkaitan bahan-bahan yang digunakan di dalam projek agar kefahaman dapat dipertingkatkan.

2.1 Prinsip Aktif Sonar

Sonar aktif menggunakan satu pemancar bunyi dan penerima. Apabila dua adalah di dalam tempat yang sama, ia dipanggil monostatic operasi. Apabila pemancar dan penerima berpisah ia dikenali sebagai operasi *bistatic*. Apabila lebih penghantar (atau lebih penerima) digunakan, sekali lagi ruangan berpisah, ia dipanggil *multistatic* operasi. Sonars kebanyakannya digunakan bersama *monostatically* dengan tatasusunan serupa yang sering digunakan untuk penghantaran dan penerimaan, meskipun apabila pentas bergerak ia mungkin perlu mengimbangkan sebuah alat pemancar yang tunggal / penerima seperti *bistatically*.

Sonar aktif mencipta satu denyut bunyi, ia dipanggil "ping", dan kemudian mendengar untuk pantulan (gema) nadi. Denyut bunyi ini tercipta secara elektronik menggunakan satu *Sonar Projector* yang mengandungi satu isyarat penjana, penguat kuasa dan elektro akustik transduser / mengatur, mungkin dengan satu pancaran bekas. Bagaimanapun, ia boleh dicipta oleh orang lain atau cara lain, e.g. secara kimia menggunakan bahan letupan atau dengan menggunakan sumber-sumber haba dalam thermo akustik.

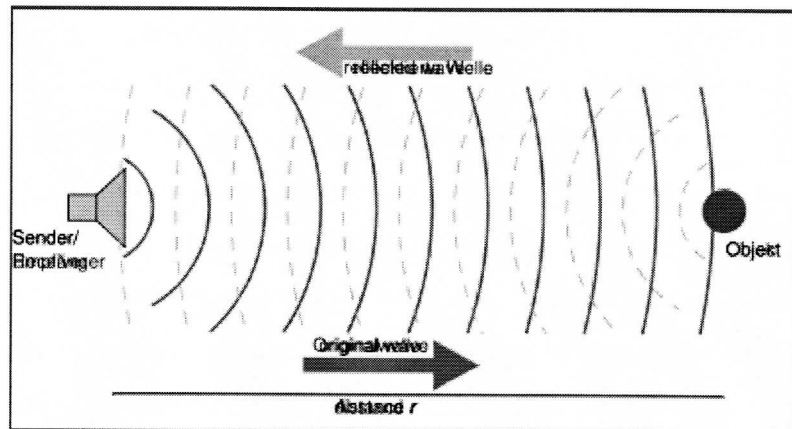
Jarak ukuran kepada sesuatu benda, mengambil masa daripada penghantar satu denyut untuk penerimaan adalah diukur dan bertukar ke dalam satu julat dengan mengetahui kelajuan bunyi. Beberapa hydrophones digunakan, dan langkah-langkah kumpulan ketika kedatangan relatif kepada setiap, atau dengan satu pameran hydrophones, oleh penyukatan amplitud relatif dalam galang ditubuhkan melalui satu proses alur di panggil membentuk. Menggunakan satu pameran mengurangkan ruang supaya menyediakan luas liputan berbilang alur dalam sistem-sistem yang digunakan. Isyarat sasaran (jika hadir) serentak dengan bunyi bising kemudian merentasi pelbagai bentuk pemprosesan isyarat. Ia kemudian dipersembahkan kepada beberapa bentuk alat keputusan panggilan iaitu pengeluaran sama ada dikehendaki isyarat atau bunyi bising. Proses-proses seterusnya dijalankan untuk mengelaskan sasaran dan mentempatkannya dalam ukuran halaju.

Denyut boleh jadi di frekuensi yang tetap. (untuk membenarkan mampatan denyut di penerima). Sonars umumnya menggunakan bekas dengan satu penapis cukup luas untuk meliputi pertukaran-pertukaran Doppler yang dijangka akan menyerang pergerakan, manakala satuan yang lebih kompleks akan terhasil. Hari ini, denyut mampatan adalah biasanya dicapai menggunakan teknik-teknik berdigit. Terutamanya apabila kekerapan penyiaran tunggal digunakan, kesan Doppler boleh digunakan untuk

mengukur kelajuan jejari satu sasaran. Perbezaan kekerapan antara dihantar dan isyarat diterima adalah diukur dan bertukar ke dalam satu kelajuan.

Satu lagi kelainan adalah "fish finder". Pendekatan sonars awam dan sesetengah sonars tentera berupaya aktif dengan mempamerkan tiga dimensi yang agak eksotik di kawasan berhampiran bot. Bagaimanapun, sonars ini tidak direka bentuk untuk senyap. Sonar apabila aktif digunakan untuk mengukur jarak daripada transduser ke dasar, ia dikenali sebagai pemerum gema. Kaedah-kaedah serupa boleh digunakan untuk gelombang ke atas pengukuran.

Sonar aktif adalah juga digunakan untuk mengukur jarak melalui air antara dua sonar transducers atau satu kombinasi satu hidrofon (mikrofon akustik yang dalam air) dan projektor (penceramah akustik yang dalam air). Satu transduser adalah sebuah alat yang boleh menghantar dan menerima akustik isyarat-isyarat ("berdenting"). Bila satu hidrofon / transduser menerima satu isyarat soal siasat khusus ia membalas dengan memancar satu isyarat jawapan khusus. Mengukur jarak, satu transduser / projektor memancarkan satu isyarat soal siasat dan langkah-langkah masa antara transmisi ini dan resit transduser lain / jawapan hidrofon. Perbezaan masa, diukur melalui bunyi kelajuan airdan dibahagi dengan dua jarak antara dua buah platform.



Rajah 2.1: Prinsip Aktif Sonar

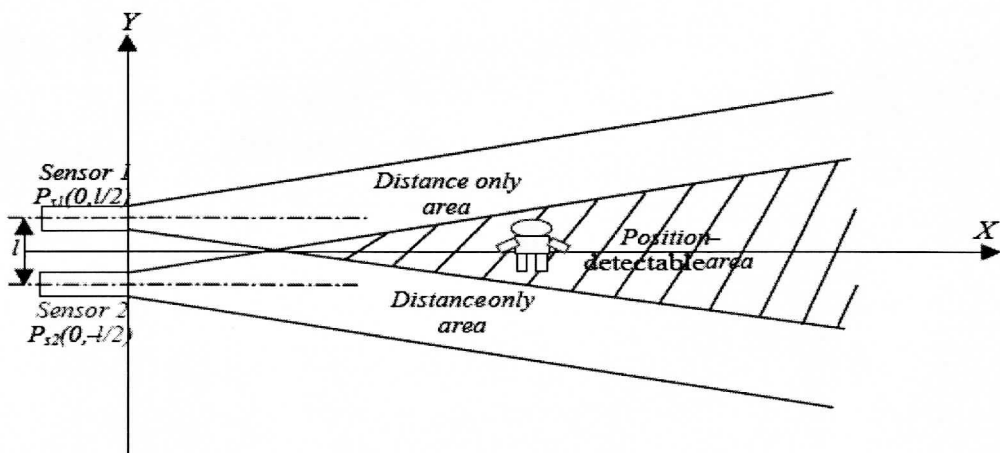
2.2 Ultrasonik

Pengesan-pengesan ultrasonik kerap kali digunakan dalam kereta untuk mengesan jarak untuk bantuan tempat letak kereta atau untuk amaran keselamatan, dan dalam robot-robot kepergerakan untuk mengesan halangan-halangan untuk kawalan panduan. Seger Dan Banggul [1] mencadangkan satu konsep berganda untuk penderia sistem amaran perlanggaran untuk kereta. Sistem mereka mengesan ultrasonik yang terpakai, satu penderia gelombang mikro, pengesan-pengesan radar dan mesin pengesan *vision* untuk mengesan di sekitar luar sebuah kereta. Carullo et al. [2] menggunakan satu kos rendah untuk jarak ultrasonik meter mengukur ketinggian sebuah kenderaan, dan ditemui pengesan-pengesan ultrasonik menunjukkan prestasi lebih baik daripada pengesan-pengesan kebanyakan yang lain dalam penggunaan tertentu.

Pengesan-pengesan ultrasonik kerap kali digunakan dengan dalam panduan robot yang lincah. Veelaert Dan Bogaerts [3] melaporkan penggunaan tiga penderia sistem pandu arah ultrasonik untuk mengesan halangan-halangan dan menyediakan isyarat-

isyarat pelayaran untuk membimbing sebuah robot yang lincah bagi mengelakkan halangan-halangan dalam bidang. Arena et al. [4] menggunakan empat pengesan ultrasonik untuk mengesan persekitaran, ibarat dinding-dinding, mata, atau sudut-sudut, untuk berlayar sebuah robot yang lincah. Ohya et al. [5] merancang satu wawasan ultrasonik untuk mengelak halangan-halangan teknologi, menggunakan satu penerima wawasan untuk mengesan halangan-halangan tidak bergerak dan satu penerima ultrasonik untuk mengesan halangan-halangan yang bergerak, untuk membimbing sebuah robot yang bebas mengembara dalam satu persekitaran yang tertutup.

Artikel ini merupakan pembangunan satu sistem keselamatan berkonsep amaran dan bersekutu untuk kedudukan mengesan algoritma benda-benda bergerak dan tidak bergerak di sekitar jentera pertanian. Dicadangkan sistem konsepsi guna dua pengesan ultrasonik untuk mengesan jarak benda daripada penerima. Berdasarkan jarak diukur, satu benda mengesan algoritma dimajukan untuk menentukan kedudukan objek bergerak dalam pertanian.



Rajah 2.2: Julat Pengukuran Sistem