

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan teknologi otomasi kendali dan mikrokontroler, berbagai alat yang praktis dan efisien telah banyak diciptakan. Tujuan dibuat berbagai alat tersebut intinya ingin memenuhi kebutuhan manusia baik dalam bidang keilmuan ataupun kehidupan sehari-hari.

Para ahli di bidang keilmuan juga terus meneliti fenomena-fenomena alami. Salah satu fenomena alami tersebut yaitu gelombang ultrasonik. Sifat dan karakteristik gelombang ultrasonik yang sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari terus dikembangkan untuk mendukung peningkatan teknologi. Di bidang medis misalnya selain dapat mendeteksi suatu penyakit pada organ dalam, gelombang ultrasonik juga dapat digunakan untuk menghancurkan jaringan ganas (kanker). Selain itu pada teknologi robotika, gelombang ultrasonik juga dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan benda.

Dalam kaitan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak, sensor lain seperti laser dan infra merah juga telah dikembangkan namun kedua jenis sensor tersebut memiliki keterbatasan. Hal ini sesuai dengan pernyataan berikut:

Selain ultrasonik, sensor yang biasa digunakan untuk pendeteksi jarak, misalnya sensor inframerah dan sensor laser. Tidak seperti sensor jarak lain, seperti sensor inframerah atau sensor laser, sensor ultrasonik memiliki jangkauan deteksi yang relatif luas (Setiawan, 2006: 11).

Pengukuran jarak yang dilakukan umumnya menggunakan meteran atau alat ukur panjang lain yang telah dikalibrasi. Namun dalam beberapa kasus, hal ini menjadi tidak praktis, lamban serta membutuhkan tenaga ekstra. Pada pengukuran yang memerlukan waktu singkat dan dilakukan secara kontinu, pengukuran manual sangat merepotkan. Kendala tersebut dapat diatasi, salah satunya dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk mendeteksi jarak secara langsung. Tentu saja pengukuran ini terbatas hanya pada medium yang dapat merambatkan gelombang ultrasonik dan objek yang diukur harus dalam wilayah penginderaan sensor ultrasonik.

Selain pengukuran jarak, jika objek yang ditinjau bergerak, terkadang dibutuhkan juga informasi berupa kecepatan benda tersebut atau bahkan percepatan benda tersebut. Pengukuran besaran seperti jarak, kecepatan dan percepatan bisa dilakukan secara manual melalui perhitungan matematis tetapi terkadang dalam kondisi tertentu kita membutuhkan informasi tersebut dengan cepat tanpa pengolahan matematis atau komputasi terlebih dahulu. Contoh, dalam kegiatan di laboratorium, terkadang dibutuhkan informasi kecepatan atau percepatan suatu benda yang digunakan untuk pembuktian teori yang berkaitan dengan gerak benda.

Besaran jarak, kecepatan dan percepatan saling terkait satu sama lain. Kecepatan merupakan perubahan jarak dalam selang waktu tertentu sedangkan percepatan merupakan perubahan kecepatan dalam selang waktu tertentu. Jika jarak dan perubahan waktu diketahui maka kecepatan dan percepatan dapat diketahui juga.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis ingin mengembangkan manfaat gelombang ultrasonik, tidak hanya mampu mengukur jarak, tapi juga mampu mendeteksi kecepatan dan percepatan benda. Selain latar belakang tersebut, penelitian ini terinspirasi diantaranya dari jurnal ForumNusaku yang berjudul “Pengukur jarak ultrasonic”. Dalam jurnal ini dikemukakan prinsip kerja untuk mengukur jarak.

Pulsa Ultrasonik, yang merupakan sinyal ultrasonic dengan frekuensi lebih kurang 41 KHz sebanyak 12 periode, dikirimkan dari pemancar Ultrasonic. Ketika pulsa mengenai benda penghalang, pulsa ini dipantulkan dan diterima kembali oleh penerima Ultrasonic. Dengan mengukur selang waktu antara saat pulsa dikirim dan pulsa pantul diterima, jarak antara alat pengukur dan benda penghalang bisa dihitung (www.nusaku.com, 2007).

Pada jurnal tersebut, sistem menggunakan mikrokontroler AT89C2051. *Sevensegmen* untuk menampilkan pengukuran jarak dan menggunakan pemograman bahasa Assembler. Penelitian lain yaitu, dari jurnal www.pasco.com (2007:64) berupa gambar alat eksperimen sensor gerak. Alat ini mampu mendeteksi pola gerak benda. Nilai pengukuran alat tersebut ditampilkan melalui komputer.

Dari penelitian-penelitian tersebut, penulis terinspirasi untuk membuat rancang bangun sistem DGSU (Detektor Gerak Sensor Ultrasonik). Perbedaan hasil penelitian ini dengan hasil penelitian sebelumnya adalah sistem yang dibuat ini tidak hanya mampu mendeteksi jarak tetapi juga mendeteksi kecepatan benda dan juga menghitung percepatan benda. Nilai kecepatan dan percepatan benda dapat langsung terbaca oleh pengguna alat. Hasil mendeteksi kecepatan dan percepatan benda ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*) tanpa melalui

perhitungan manual atau komputer lagi sehingga lebih praktis. Sistem ini dirancang sedemikian sederhana sehingga mudah dipindahkan.

Pada alat “motion sensor” buatan Pasco, pengolahan dilakukan oleh PC (*Personal Computer*). Sedangkan pada sistem DGSU, pengolahan langsung dilakukan oleh mikrokontroler. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu bahasa pemrograman C yang lebih mudah dipelajari.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang ingin diteliti dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana mengembangkan prinsip kerja sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengukur jarak?
2. Bagaimana membuat rancang bangun sistem detektor gerak sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler?
3. Bagaimana presisi dan akurasi sistem detektor gerak sensor ultrasonik (DGSU) yang dibuat untuk mendeteksi jarak, kecepatan dan percepatan?

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini akan dibahas prinsip kerja sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak kemudian dikembangkan untuk mendeteksi kecepatan dan percepatan benda yang bergerak translasi (lurus). Karena Sensor ultrasonik yang digunakan adalah sensor ultrasonik PING produk Parallax Inc dalam bentuk kemasan maka pada penelitian ini tidak membahas secara mendetail bagian penerima dan pemancar ultrasonik. Mikrokontroler yang digunakan yaitu ATmega8535. Hasil deteksi yaitu berupa nilai jarak, kecepatan dan percepatan.

Hasil tersebut ditampilkan pada LCD 2 x 16 karakter. Selain itu, untuk mengisi program pada chip mikrokontroler, dipergunakan pemograman bahasa C. *Compiler* yang digunakan yaitu CodeVisionAVR.

Untuk mengetahui kehandalan sistem yang dibuat, hasil deteksi jarak akan dibandingkan dengan hasil pengukuran manual menggunakan meteran. Hasil pendeteksi kecepatan dan percepatan akan dibandingkan dengan nilai kecepatan dan percepatan yang diperoleh dari perhitungan tiker timer.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Prinsip kerja sensor ultrasonik yang dikembangkan, dapat mendeteksi jarak, kecepatan dan percepatan benda.
2. Sistem DGSU yang dibuat dapat dijadikan sistem untuk mendeteksi jarak, kecepatan dan percepatan benda.
3. Mengetahui kehandalan sistem detektor gerak sensor ultrasonik (DGSU), yaitu presisi dan akurasi sistem, untuk mendeteksi jarak, kecepatan dan percepatan benda

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini adalah berupa sistem yang dapat mendeteksi jarak, kecepatan dan percepatan benda secara langsung tanpa melakukan pengolahan matematis atau komputer terlebih dahulu. Adapun manfaat dari penelitian ini dalam bidang keilmuan adalah memahami prinsip kerja sensor ultrasonik. Sedangkan dalam bidang mikroprosesor yaitu dapat mengetahui kegunaan mikrokontroler, salah satunya sebagai kendali sistem detektor gerak. Sistem ini

juga dapat dimanfaatkan oleh lembaga sekolah, mahasiswa dan laboran dalam kegiatan praktikum, yaitu untuk mendeteksi jarak, kecepatan serta percepatan benda.

F. Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi (LEI) Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA UPI Jalan Dr. Setiabudhi No.229 Bandung 40154.