

**PROTOTYPE PENDETEKSI JARAK PARKIR KENDARAAN  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO**  
( *PROTOTYPE DETECTION DISTANCE PARKING VEHICLES USING ARDUINO  
MICROCONTROLLER* )

**Susanto, Galih Sasongko Priyambodo**  
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi  
Universitas Semarang  
*susanto@usm.ac.id , galihsp56@gmail.com*

**ABSTRACT**

*The number of car users makes traffic jams in various cities in Indonesia, parking spaces with limited capacity for cars, even though car users are currently increasing from before. Parking lots even though they are already terraced with large capacity, seem unable to accommodate parking on weekends, school holidays or certain events. Car users are afraid that their cars will be scratched or scratched when parking due to narrow and limited land. Maybe if you are not careful the driver will also get collisions on other objects or cars that are parked around them. Arduino is a single-board micro controller that is open source, can be used by anyone who wants to design prototypes of interactive electronic equipment by utilizing features that are available for free and flexible. Hardware in Arduino has an Atmel AVR processor and uses its own software and language. The language used in Arduino is not a relatively difficult assembler, but the C language is simplified by the Arduino libraries. Arduino also simplifies the process of working with a microcontroller. A system is needed that can monitor the distance of the car with the object behind it when the car is running backwards, thus minimizing the occurrence of the car from collision with other objects behind it and making it easier for the driver to park the car because the driver knows the safe distance when backing down. From the results of the research that has been carried out, the vehicle parking distance monitoring tool is expected to make it easier for the driver to park the car and minimize impact on other objects.*

*Kata Kunci: Monitoring jarak, Arduino, Sensor ultrasonik, Tempat parkir.*

**ABSTRAK**

Banyaknya pengguna mobil menjadikan lalu lintas macet diberbagai kota di Indonesia, lahan parkir yang ada daya tampungnya terbatas untuk mobil, padahal pengguna mobil pada saat ini meningkat dari sebelumnya. Lahan parkir walaupun sudah bertingkat dengan daya tampungnya besar, terlihat tidak mampu menampung parkir disaat hari libur akhir pekan, libur sekolah maupun ada event tertentu. Pengguna mobil takut mobilnya lecet atau tergores saat parkir karena lahan yang sempit dan terbatas. Mungkin bila tidak berhati-hati pengemudi juga akan mendapat benturan pada objek lain atau mobil disekitarnya yang diparkir. Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open source*, dapat dipergunakan oleh siapa saja yang ingin merancang *prototype* peralatan elektronik interaktif dengan memanfaatkan fitur yang tersedia secara gratis dan fleksibel. *Hardware* dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka (*libraries*) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler. Diperlukan sistem yang bisa monitoring jarak mobil dengan objek yang berada dibelakangnya ketika mobil sedang berjalan mundur, sehingga meminimalisir terjadinya mobil dari benturan pada obyek lain yang ada dibelakangnya dan mempermudah pengemudi dalam memarkirkan mobil karena pengemudi mengetahui jarak aman ketika mundur. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menghasilkan alat monitoring jarak parkir kendaraan diharapkan alat tersebut dapat memudahkan pengemudi dalam parkir mobil dan meminimalisir benturan pada obyek lain.

*Kata Kunci: Monitoring jarak, Arduino, Sensor ultrasonik, Tempat parkir.*

## 1. PENDAHULUAN

Pada tahun 2018 ini, efek dari kemakmuran warga di Indonesia menjadikan banyaknya warga yang menggunakan alat transportasi darat berupa sepeda motor dan mobil. Banyaknya merek dan jenis mobil yang di pasarkan di Indonesia menjadikan mobil menjadi pilihan utama bagi warga Indonesia untuk menjadi alat transportasi ketika mereka bepergian, selain itu mobil pada saat ini sudah menjadi gaya hidup bagi warga Indonesia untuk menunjang kebutuhan sosial kalangan menengah atas. Oleh karena itu banyaknya pengguna mobil menjadikan lalu lintas macet diberbagai kota di Indonesia salah satunya adalah Semarang, lahan parkir yang ada di kota Semarang daya tampungnya terbatas untuk mobil, padahal pengguna mobil pada saat ini meningkat dari sebelumnya, mall yang ada di kota Semarang pun menyediakan lahan parkir bertingkat namun daya tampungnya pun terbatas dan dirasa masih kurang apalagi disaat ada event tertentu misalnya bazaar, hari libur nasional, hari libur sekolah atau menjelang lebaran.

Pengguna mobil pun takut mobilnya lecet atau tergores saat parkir karena lahan yang sempit dan terbatas. Untuk sebagian orang parkir dilahan yang sempit merupakan sesuatu yang sulit bila tanpa instruksi orang lain yang mengatur seperti tukang parkir atau bantuan orang lain untuk mengetahui jarak mobil dengan obyek yang berada di belakang mobil. Oleh karena itu pengemudi membutuhkan waktu yang lumayan lama untuk memarkirkan mobilnya. Mungkin bila tidak berhati-hati pengemudi juga akan mendapat benturan pada objek lain atau mobil disekitarnya yang diparkir.

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open source*, dapat dipergunakan oleh siapa saja yang ingin merancang prototype peralatan elektronik interaktif dengan memanfaatkan fitur yang tersedia secara gratis dan fleksibel. *Hardware* dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler. Maka diperlukan sistem yang bisa memonitoring jarak mobil dengan objek yang berada dibelakangnya ketika mobil sedang berjalan mundur, sehingga meminimalisir terjadinya mobil dari benturan pada obyek lain yang ada dibelakangnya dan mempermudah pengemudi dalam memarkirkan mobil karena pengemudi mengetahui jarak aman ketika mundur.

## 2. LANDASAN TEORI

### Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output. Seperti umumnya komputer, mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya.

Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), RAM (Random Access Memory), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, Timer, Interrupt Controller [1].

Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Contoh pada aplikasi kendali motor, PLC (*Programmable Logic Controller*), pengaturan pengapian, dan injeksi bahan bakar pada kendaraan bermotor atau alat mengukur suatu besaran, seperti suhu, tekanan, kelembaban dan lain lain. Mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulisa dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut "pengendali kecil" dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Mikrokontroler ada 2 jenis yaitu RISC dan CISC masing masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri :

RISC Kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* : instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak, sedangkan CISC Kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya [2].

### Arduino

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang bersifat *open source*, dimana desain skematik dan PCB bersifat open source, sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi. Board arduino menggunakan *chip/IC* mikrokontroler Atmel AVR. *Software* untuk membuat, mengkompilasi dan meng-upload program Arduino

menggunakan *software* yang dinamakan Arduino *Integrated Development Environment* (Arduino IDE)

#### **Modul Bluetooth**

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial Scientific and Medical). Bluetooth dapat dipakai untuk melakukan komunikasi data diantara peralatan dengan jarak jangkauan yang cukup jauh. Besarnya jarak jangkauan tergantung pada kelas bluetooth [3].

#### **Sensor Ultrasonik**

Sensor ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan suatu gelombang dan kemudian menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Gelombang ultrasonik bekerja pada frekuensi mulai dari 20 KHz sampai 20 MHz. Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan pada fasa gas, cair, hingga padat [3].

#### **Buzzer**

Buzzer speaker adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya, prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker. Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet [4].

#### **App Inventor**

App inventor adalah aplikasi web yang dikembangkan oleh Google, yang saat ini dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Menurut [appinventor.mit.edu](http://appinventor.mit.edu), App Inventor adalah visual block programming yang intuitif yang memungkinkan semua orang (termasuk orang-orang yang tidak mempunyai *basic programming*) untuk membangun aplikasi fungsional untuk smartphone dan tablet. Mereka yang baru mengenal App Inventor dapat membuat aplikasi yang sederhana dalam waktu kurang dari 30 menit.

Penemu App MIT berusaha untuk mendemokratisasi pengembangan perangkat lunak dengan memberdayakan semua orang, terutama kaum muda, untuk beralih dari konsumen teknologi menjadi penciptanya.

#### **Pengujian sistem Waktu Nyata**

sifat aplikasi-aplikasi waktu nyata, yakni bergantung pada waktu dan tak-sinkron, telah banyak menambah kesulitan pada pengujian yang terkait dengan waktu. Perancang test case tidak hanya harus mempertimbangkan test case konvensional, tetapi juga penanganan kejadian (event handling), yaitu pengolahan interupsi, perwaktuan data, dan paralelisme tugas-tugas (proses) yang menangani data. Dalam banyak situasi, data uji diberikan bila sebuah sistem waktu nyata dalam satu keadaan akan

menghasilkan proses yang benar, sedangkan data yang sama yang diberikan ketika sistem dalam keadaan yang berbeda dapat menyebabkan kesalahan [5].

#### **Prototype**

Seringkali pelanggan mendefinisikan satu set tujuan umum untuk perangkat lunak, tetapi tidak mengidentifikasi persyaratan rinci untuk fungsi dan fitur. Di lain kasus, pengembang mungkin tidak yakin dari efisiensi dari sebuah algoritma, adaptasi dari sistem operasi, atau bentuk yang interaksi manusia-mesin harus ambil. Dalam hal ini, dan situasi lain, paradigma prototipe mungkin menawarkan pendekatan yang terbaik [5].

### **3. METODELOGI PENELITIAN**

Untuk melaksanakan suatu penelitian selalu diperlukan metode penelitian yang tepat agar penelitian itu dapat mencapai hasil yang maksimal. Adapun metode yang diterapkan adalah sebagai berikut:

#### **Jenis Data**

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber data itu sendiri, sedangkan Data Sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, yaitu data diperoleh dari berbagai buku-buku yang berhubungan dengan perancangan alat penelitian.

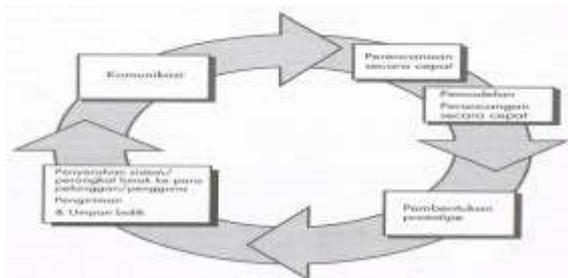
#### **Metode Pengumpulan Data**

Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan objek sebagai dasar penelitian, metode survey merupakan metode yang menggunakan pengamatan secara langsung ke pengguna kendaraan untuk mendapatkan data dan keterangan masalah yang akan diteliti, metode wawancara yaitu suatu metode tanya jawab yang dilakukan secara langsung kepada pengguna kendaraan khususnya mobil mengenai cara mengukur jarak mobil dan objek dibelakang mobil ketika mundur. Penelitian ini dapat melalui wawancara langsung kepada pengguna kendaraan mobil untuk mengetahui permasalahan-permasalahan atau kendala dalam mengetahui jarak parkir saat memundurkan mobilnya.

#### **Pengembangan Sistem**

Dalam tahapan perancangan masalah ini metode yang digunakan dalam tahapan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *prototype*. *Prototype* model dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak.

model *prototype* dapat digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak, model *prototype* dimulai dari mengumpulkan kebutuhan pelanggan terhadap perangkat lunak yang akan dibuat. Lalu dibuatlah program *prototype* agar pelanggan lebih terbayang dengan apa yang sebenarnya diinginkan. Metode pengembangan sistem *prototype* terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model *prototype*

Pada model *prototype* Gambar 1. Tahapan dalam model *prototype* adalah komunikasi yaitu tim pengembang perangkat lunak melakukan pertemuan dengan para *stakeholder*, perencanaan secara cepat yaitu menentukan kebutuhan perangkat lunak untuk menggambarkan area-area dimana definisi lebih jauh untuk iterasi selanjutnya, pemodelan perancangan secara cepat yaitu pembuatan rancangan cepat berdasarkan pada representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh para end user, pembentukan *prototype* yaitu proses pembuatan alat dan sistem, Penyerahan sistem yaitu *prototype* diserahkan kepada *stakeholder* untuk mengevaluasi *prototype* yang dibuat dan memberi umpan balik apakah sistem sudah sesuai yang diharapkan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

Dalam pembuatan alat pendeteksi jarak parkir kendaraan ini memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang nantinya akan digunakan berdasarkan kebutuhan pada alat pendeteksi jarak parkir kendaraan. Adapun perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan yaitu :

##### Perangkat Keras (*Hardware*)

Kebutuhan perangkat keras pada pembuatan alat pendeteksi jarak adalah Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Modul *Bluetooth*, *Buzzer*, Kabel jumper female to female, Adaptor, Box, Breadboard.

##### Perangkat Lunak (*Software*)

Kebutuhan perangkat lunak pada pembuatan alat pendeteksi jarak adalah MIT App Inventor, Arduino IDE.

##### Perakitan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada tahap perakitan perangkat keras ini terdiri dari arduino uno, sesnsor ultrasonik, modul bluetooth dan buzzer. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengetahui jarak sedangkan modul bluetooth digunakan untuk koneksi dengan android.

##### Rangkaian Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik pada sistem ini berfungsi untuk mengetahui jarak yang terdeteksi, cara kerja rangkaian ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut.

##### Rangkaian Modul *Bluetooth*

Modul buletooth pada sistem ini berfungsi untuk koneksi dengan android sehingga data yang di peroleh sensor ultrasonik bisa di monitoring melalui android.

##### Rangkain *Buzzer*

*Buzzer* pada sistem ini berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara, Cara kerja rangkaian buzzer yaitu ketika sinyal keluar dari mikrokontroler berlogika high, maka mikrokontroler akan mengirimkan sinyal ke buzzer sehingga memicu buzzer untuk bekerja. Ketika buzzer telah bekerja maka akan menciptakan suara yang telah diatur sesuai dengan instruksi *coding* pada mikrokontroler.

##### Rangkaian Keseluruhan

Keseluruhan rangkaian diatas dirangkai menjadi satu yang membentuk sebuah sistem yang saling terintegrasi, dirangkai pada breadboard dengan pin yang sesuai dengan intruksi *coding* pada mikrokontroler. Dirancang dengan rapi pada box sehingga tidak memakan banyak tempat. Rangkaian keseluruhan terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan

Pada rangkaian keseluruhan pada Gambar 2. Terdapat gabungan rangkaian yang saling berhubungan ada

rangkaian sensor ultrasonik, rangkaian buzzer, rangkaian bluetooth dan arduino.

**Pembuatan Perangkat Lunak (Software)**

Perangkat lunak yang digunakan untuk terbentuknya sistem ini agar dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Perangkat lunak yang dipakai untuk pembuatan interface aplikasi sistem adalah AppInventor karena mudah dalam pengoprasiaannya dan sudah kompatibel dengan arduino, sedangkan penulisan kode program yang akan di upload untuk mikrokontroler arduino menggunakan perangkat lunak arduino IDE.

**MIT App Inventor**

Langkah untuk membuat aplikasi pada app inventor secara online adalah masuk ke google selanjutnya masukan alamat pada google link app inventor ini <http://appinventor.mit.edu/explore/> selanjutnya pilih create apps pada pojok kanan atas, setelah itu proses login menggunakan email, setelah berhasil login akan masuk pada halaman pembuatan aplikasi. Pembuatan aplikasi pada App Inventor terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembuatan Aplikasi di AppInventor

Pada pembuatan aplikasi di App Inventor pada Gambar 2. Terdapat fitur untuk membuat aplikasi Android dengan cara drag-drop kebutuhan fitur untuk aplikasi Android yang akan dibuat.

**Arduino IDE (Integrated Development Environment)**

Dalam penulisan kode program meliputi proses koneksi, pendefinisian sensor dan pin input output. Kemudian pemrosesan data agar dapat ditampilkan melalui Android. Setelah itu melalui proses upload ke arduino sebagai pemberi perintah dan pemrosesan data. Sketch penulisan kode program pada arduino terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sketch Penulisan Kode Program

Pada sketch penulisan kode program Gambar 3. Tampilan penulisan kode program yang akan di upload dan dijalankan pada arduino.

**Pengujian Sistem**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sudah sesuai dengan tujuan pembuatan sistem dan sudah memenuhi persyaratan pengguna. Dalam pengujian ini akan dilakukan beberapa ujicoba alat dan aplikasi, jarak nyata dan jarak sistem, jarak bluetooth, fungsi buzzer, aplikasi pada Android. Adapun metode pengujian yang akan digunakan yaitu pengujian sistem waktu nyata.

**Pengujian Sistem Waktu Nyata**

Pengujian sistem waktu nyata dilakukan untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik, seperti menguji koneksi sistem, menguji respon perangkat keras dengan perangkat lunak, bluetooth, buzzer dan aplikasi pada Android. Hasil pengujian sistem waktu nyata dijelaskan pada Tabel 1. Sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil pengujian jarak nyata dan jarak sistem

Jarak Nyata (cm)	Jarak Pada Aplikasi (cm)	Selisih (cm)	Hasil Uji	Ket Toleransi
10	10	0	Akurat	0
20	20	0	Akurat	0
30	29	1	Akurat	3,33%
40	39	1	Akurat	2,5 %
50	48	2	Akurat	4 %
60	58	2	Akurat	3,33%
70	67	3	Akurat	4,28 %
80	77	3	Akurat	3,75 %
90	87	3	Akurat	3,33%
100	96	4	Akurat	4%

Pada Tabel 1. Hasil pengujian secara nyata jarak 0 – 100 cm, didapat kesalahan rata-rata 3 % dari jarak sesungguhnya. Hasil ini tergolong layak diterapkan dengan rata-rata toleransi dibawah 10 %.

## 5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa, implementasi dan pengujian sistem prototype pendeteksi jarak parkir kendaraan maka penulis dapat menyimpulkan yaitu sistem yang telah dibangun dapat bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan, sistem ini akan membantu pengemudi dalam proses memarkirkan kendaraan, dengan adanya sistem ini dapat meminimalisir terjadinya benturan pada saat proses parkir kendaraan, sensor berpengaruh pada jarak 0-100cm, pada jarak 0-20cm sensor terbaca akurat, pada jarak 20-100cm terbaca akurat dengan toleransi kesalahan rata-rata 3%.

Dari hasil analisa, implementasi dan pengujian sistem prototype pendeteksi jarak parkir kendaraan maka penulis dapat memberi saran yaitu sensor ultrasonik pada sistem ini dapat ditambah guna meningkatkan kualitas keakuratan hasil jarak yang dibaca, Untuk pengembangan sistem dapat ditambahkan kamera agar dapat memantau keadaan dibelakang kendaraan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan, Afrie. (2011). *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMEGA 8535 & ATMEGA16 Menggunakan BASCOM-AVR + CD*. Penerbit Andi Offset.
- [2] Sumardi, (2013). *Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [3] Andrianto H, Darmawan A. (2016). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- [4] Syahwil, Mohammad. (2017). *Panduan Mudah Belajar arduino Menggunakan Simulasi Proteus*. Yogyakarta : Andi.
- [5] Pressman, Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta : Andi.