

PROTOTYPE MONITORING AREA PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK MENDETEKSI KETERSEDIAAN SLOT PARKIR SECARA OTOMATIS

Endang Sunandar¹

Asep Saefullah²

Yudha Qirana Meka³

Dosen Jurusan Sistem Komputer STMIK Raharja¹, Dosen Jurusan Sistem Komputer STMIK Raharja², Alumni STMIK Raharja Jurusan Sistem Komputer³

Email: endang.sunandar@raharja.info, asep.saefullah@raharja.info, yudha.qirana@raharja.info

Diterima: 5 Desember 2016/ Disetujui : 19 Desember 2016

ABSTRACT

Process monitoring conventional parking area is currently still using manual way to know the number and availability of existing capacity in the parking area, the monitoring process carried out in several ways such as recording the number of vehicles entering and see firsthand the state of the vehicle that was parked. The conventional method is certainly cause some problems for both the parking attendant and the owner of the vehicle, where these obstacles include the difficulty to obtain accurate information about the number of parking slots are available as well as difficult to know where to position the parking slot. Automatic parking monitoring system uses a microcontroller arduino uno as a data processor which utilizes multiple types of sensors are placed at some point areas, where the use of these sensors function as an input device that later processed with output an instruction to the servo motor and also the appearance of an information on an LCD screen that displays information about the number of parking slots are available as well as the location of the parking slot. In addition to using the LCD, the tool is also equipped with two indicator lights that show the status of the parking area and a buzzer will sound as a form of notification to the officer and the owner of the vehicle that the state of the car parking area has full.

Keywords : Parking Area, Arduino Uno, Sensor, LCD, Indicator

ABSTRAK

Proses pemantauan area parkir yang konvensional saat ini masih menggunakan cara yang manual untuk mengetahui jumlah dan ketersediaan kapasitas yang ada di area parkir, proses pemantauan tersebut dilakukan dengan beberapa cara seperti mencatat jumlah kendaraan yang masuk serta melihat secara langsung keadaan dari kendaraan yang sedang parkir. Metode konvensional tersebut tentu menyebabkan beberapa kendala baik bagi petugas parkir maupun para pemilik kendaraan, dimana kendala tersebut antara lain sulitnya untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta sulitnya untuk mengetahui dimana posisi slot parkir tersebut. Sistem pemantauan area parkir otomatis ini menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengolah data yang memanfaatkan beberapa jenis sensor yang diletakan di beberapa titik area, dimana penggunaan sensor tersebut berfungsi sebagai alat masukan yang kemudian diproses dengan hasil keluaran sebuah instruksi kepada motor servo dan juga tampilnya suatu informasi pada sebuah layar LCD yang menampilkan keterangan mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta lokasi dari slot parkir tersebut. Selain menggunakan LCD, alat ini juga dilengkapi dengan dua buah lampu indikator yang menunjukkan status dari area parkir serta sebuah buzzer yang akan mengeluarkan suara sebagai bentuk pemberitahuan kepada petugas dan para pemilik kendaraan bahwa keadaan dari area parkir mobil tersebut telah terisi penuh.

Kata Kunci : Area Parkir, Arduino Uno, Sensor, LCD, Indikator.

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini perkembangan teknologi semakin berkembang pesat dan canggih, komputer sangat berperan dalam perkembangan teknologi ini karena dengan segala kelebihannya komputer telah menjadi bagian utama yang sangat diperlukan untuk membantu manusia dalam mengerjakan dan menyelesaikan berbagai tugas. Perkembangan komputer yang sangat pesat telah membawa banyak perubahan ke dalam berbagai aspek kehidupan karena pada dasarnya manusia sangat membutuhkan bantuan dari sesuatu yang dapat bekerja tepat, teliti dan juga tidak mengenal lelah. Sistem otomatisasi diketahui dapat menggantikan beberapa peran manusia dalam melaksanakan suatu kegiatan, seperti dalam hal pemantauan yang diharuskan mampu mengawasi keadaan sekitar dengan pengamatan yang lebih dari pada kemampuan panca indra manusia. Dengan didukungnya kemajuan teknologi dalam bidang elektronika dan komputer tentunya sistem otomatisasi akan mampu mengatasi berbagai permasalahan yang rumit sekalipun, dengan ketelitian dan kecepatan serta ketepatan yang sangat tinggi maka kedua bidang tersebut dapat menggantikan beberapa peran manusia dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

Proses pemantauan area parkir yang konvensional saat ini masih menggunakan cara yang manual untuk mengetahui jumlah dan ketersediaan kapasitas yang ada di area parkir, proses pemantauan tersebut antara lain dilakukan dengan beberapa cara seperti mencatat jumlah kendaraan yang masuk dan juga melihat secara langsung keadaan dari kendaraan yang sedang parkir. Metode konvensional ini tentu menyebabkan beberapa kendala baik bagi petugas parkir maupun bagi para pemilik kendaraan, dimana kendala tersebut antara lain sulitnya untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta sulitnya untuk mengetahui dimana posisi slot parkir tersebut.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan mikrokontroler arduino uno yang berfungsi sebagai pengontrol dan pemroses data sedangkan untuk parameter yang digunakan yaitu dengan menampilkan keterangan pada sebuah layar LCD yang mencakup jumlah kapasitas slot parkir yang tersedia, menunjukkan posisi slot dan area parkir yang kosong serta memberikan indikator mengenai keadaan area parkir tersebut.

PERMASALAHAN

Di dalam suatu area khususnya yang memiliki batas kapasitas terkadang harus melibatkan beberapa orang untuk mengawasi area tersebut, dimana salah satu yang harus diperhatikan ialah mengenai jumlah kapasitas di dalam area tersebut apakah dapat terkendali dengan baik atau tidak. Seperti area parkir mobil, umumnya mereka yang ingin memarkirkan mobil langsung masuk ke dalam area parkir tersebut tanpa mengetahui terlebih dahulu apakah area parkir tersebut masih tersedia ruang untuk parkir atau tidak. Jika pada area parkir tersebut masih tersedia ruang untuk parkir maka hal tersebut bukanlah suatu masalah, tetapi bagaimana jika area parkir tersebut telah terisi penuh, tentunya hal tersebut akan membuat para pengendara mobil terpaksa untuk memutar balik kendaraan mereka dan mencari area parkir lain.

Dalam beberapa permasalahan yang diidentifikasi pada latar belakang adapun penjelasan secara ringkas dari permasalahan yang ada, antara lain:

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem yang mampu mendeteksi dan menghitung jumlah mobil yang berada di area parkir?
2. Bagaimana mengkomunikasikan mikrokontroler arduino uno dengan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya mobil yang sedang parkir?
3. Bagaimana memanfaatkan sensor sebagai alat yang mampu mendeteksi adanya mobil yang akan melintasi palang pintu sehingga palang pintu yang berada di depannya dapat terbuka secara otomatis?

METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah model *prototype* jenis I. *Prototype* memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara sistem akan berfungsi dalam bentuk lengkapnya. Adapun langkah-langkah pada model *prototype* jenis I sebagaimana yang dikemukakan oleh Raymond McLeod Jr. [6]:

1. Mengidentifikasi kebutuhan pemakai

Analisis sistem mewawancarai pemakai untuk mendapatkan gagasan dari apa yang diinginkan pemakai terhadap sistem.

2. Mengembangkan *prototype*

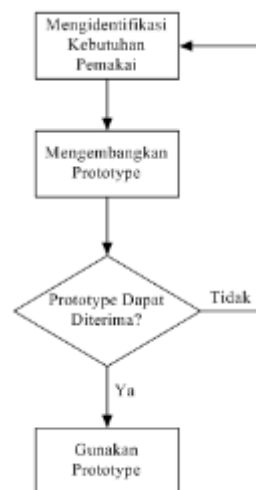
Analisis sistem mungkin bekerja sama dengan spesialis informasi lain, menggunakan satu atau lebih peralatan *prototype* untuk mengembangkan sebuah *prototype*.

3. Menentukan apakah *prototype* dapat diterima

Analisis mendidik pemakai dalam penggunaan *prototype* dan memberikan kesempatan kepada pemakai untuk membiasakan diri untuk menggunakan sistem dan tahap pengujian.

4. Menggunakan *prototype*

Prototype ini menjadi sistem yang dapat di operasionalkan dalam tahap implementasi sistem. Adapun untuk lebih mengetahui tahap implementasi sistem tersebut dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Pengembangan *Prototye* Jenis 1
(Raymond McLeod Jr. (2001 : 151)

LITERATURE REVIEW

Dalam upaya mengumpulkan data perlu dilakukan studi pustaka sebagai salah satu dari penerapan metode penelitian yang akan dilakukan. Diantaranya metode tersebut adalah mengidentifikasi kesenjangan (*identify gaps*), menghindari pembuatan ulang (*reinventing the wheel*), mengidentifikasi metode yang pernah dilakukan, serta mengetahui orang lain yang spesialisasi dan area penelitian yang sama dibidang ini. *Literature review* adalah suatu *survey literature* mengenai penemuan-penemuan yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan topik penelitian. Beberapa *Literature Review* tersebut antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh M. Hafiz Ilham yang berjudul “Perancangan Alat Penghitung Jumlah Orang Dalam Suatu Ruang Dengan Menggunakan Sensor Infra Merah Berbasis Mikrokontroler AT89S52” pada tahun 2010. Penelitian ini membahas tentang bagaimana menghitung jumlah orang di dalam suatu ruangan secara otomatis dengan memanfaatkan sensor *infrared* sebagai alat masukan serta menggunakan *seven segment* sebagai alat keluaran yang

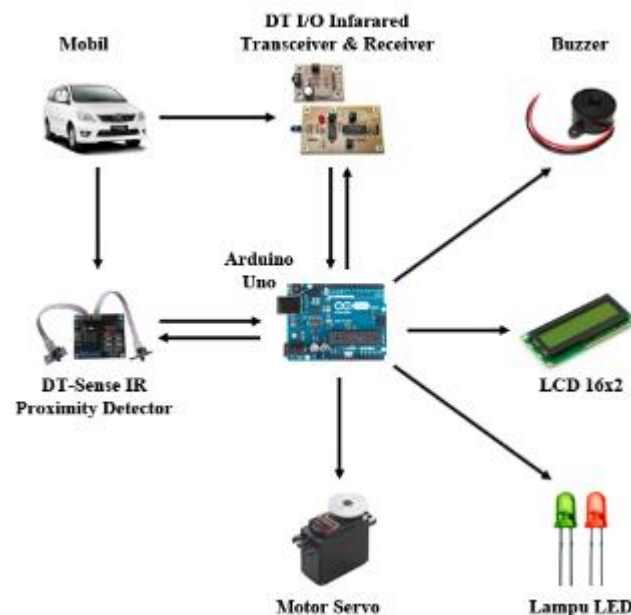
- menampilkan hasil penghitungan tersebut. Tidak hanya berfungsi sebagai alat penghitung, alat ini juga dipasangkan sebuah buzzer yang berfungsi sebagai alarm yang akan aktif pada saat adanya orang yang memasuki ruangan [5].
2. Penelitian yang dilakukan oleh Christoforus Yohannes yang berjudul “Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik” pada tahun 2011. Penelitian ini membahas tentang bagaimana merancang sebuah *counter* barang otomatis yang dapat menghitung jumlah barang serta mendeteksi adanya kerusakan pada barang, dimana *counter* barang tersebut memanfaatkan sebuah konveyor dengan motor DC sebagai penggerak konveyor dan juga memanfaatkan teknologi mikrokontroler, sensor *infrared*, *photodiode*, dan LCD. Pada saat barang terdeteksi maka sensor ultrasonik akan melakukan pengambilan data, dimana data yang didapatkan selanjutnya akan dikirim ke mikrokontroler dan hasil keluarannya ditampilkan melalui sebuah layar LCD. Adapun perangkat tambahan pada sistem ini berupa palang pemisah antara barang bagus dengan barang yang rusak dengan akurasi kebenaran yang mencapai 95 - 100% [2].
 3. Penelitian yang dilakukan oleh Nasron yang berjudul “Aplikasi *Counter* Dengan Mikrokontroler Untuk Menghitung Penonton di Pintu Masuk Stadion Dengan Sensor Ping Dan LED” pada tahun 2011. Penelitian ini membahas tentang sebuah alat penghitung yang dapat dikendalikan menggunakan sensor ping sebagai sensor penghitung dan mikrokontroler AT89S52 yang digunakan untuk mengelola semua fungsi yang terkait dengan seluruh komponen. Alat ini dapat bekerja apabila sensor ping mendeteksi objek di depannya dengan jarak 3 cm sampai 3 m dengan batas kapasitas dalam menghitung jumlah sebanyak 10000 penonton. Dalam pembuatannya alat ini menggunakan dua buah LED, dimana LED hijau menyala menunjukkan bahwa saklar dalam keadaan hidup dan alat tersebut akan segera mulai menghitung penonton yang melintasi pintu stadion secara satu persatu. Berbeda dengan LED hijau, LED merah menyala pada alat ini menunjukkan bahwa jumlah penonton di stadion tersebut telah memasuki batas maksimal sebanyak 10000 penonton [7].
 4. Penelitian yang dilakukan oleh Bayu Dwi Rizkyadha Putra yang berjudul “Perancangan *Counter* Parkir Pada Pusat Perbelanjaan Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535” pada tahun 2012. Penelitian ini membahas tentang pembuatan alat penghitung (*counter*) menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dan mikrokontroler ATmega 8535 yang dibuat secara miniatur yang mampu menghitung atau mencacah pada saat sensor LDR tidak terkena cahaya sehingga alat tersebut mampu memberikan pemberitahuan kepada pengelola tempat parkir atau kepada para pengendara mengenai jumlah kendaraan yang ada didalam gedung parkir tersebut [1].
 5. Penelitian yang dilakukan oleh I Gusti Agung Putu Raka Agung dan I Made Irwan Susanto yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Penghitung Jumlah Orang Dalam Ruangan Terpadu Berbasis Mikrokontroler ATmega328P” pada tahun 2012. Penelitian ini membahas tentang sebuah sistem penghitung jumlah orang yang masuk dan keluar pada sebuah ruangan menggunakan sensor *infrared* dengan mikrokontroler ATmega 328P sebagai alat pengendali, dimana peralatan ini akan memadukan kehadiran atau jumlah orang dalam ruangan dengan hidup matinya lampu penerangan dan pengkondisi udara ruangan (AC) sehingga ruangan tetap layak digunakan dan pemakaian energinya bisa dikurangi. Adapun jumlah orang yang ada di dalam ruangan tersebut didapat dengan cara mengurangi jumlah orang yang masuk dengan jumlah orang yang ke luar dari ruangan tersebut dengan hasil yang ditampilkan pada sebuah layar LCD. Sistem yang dibuat tidak hanya sebagai alat penghitung tetapi juga dilengkapi rangkaian pengendali hidup matinya lampu penerangan di depan ruangan (di luar ruangan) dengan menggunakan RTC DS 1307, dengan pengendalian ini lampu penerangan dapat menyala otomatis pada sore hari dan mati saat pagi hari pada waktu yang sudah diset sebelumnya. Sedangkan untuk kemampuannya prototipe sistem yang dibuat sudah mampu menghitung jumlah orang yang berada dalam suatu ruangan dan mengatur hidup mati lampu penerangan dan pengkondisi udara ruangan tersebut [4].
 6. Penelitian yang dilakukan oleh Dyah Siti Istiqomah yang berjudul “Prototipe *Counter* Kendaraan Diruang Parkir Berbasis Mikrokontroler AT89S51” pada tahun 2013. Penelitian ini membahas tentang alat penghitung jumlah kendaraan diruang parkir yang dirancang untuk menampilkan jumlah mobil yang sedang parkir serta jumlah parkir yang masih tersedia (kosong) menggunakan seven segment, selain itu alat tersebut juga akan memberikan pertanda alarm dan informasi kata “PENUH” pada *seven segment* ketika kapasitas parkir tersebut sudah mencapai jumlah maksimal. Alat penghitung kendaraan tersebut dirancang dengan menggunakan sensor

LDR dan sumber cahaya yang memanfaatkan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengolah data dan pengontrol perangkat keras lainnya dalam sistem penghitungan [3].

Dari beberapa sumber literature review diatas, dapat diketahui bahwa penelitian tentang pemanfaatan sensor DT-Sense IR Proximity Detector dan pembuatan sistem penghitung otomatis sudah banyak dibahas, meski demikian masih terdapat beberapa kekurangan pada masing-masing penelitian tersebut. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menutupi kekurangan umum yang ada pada penelitian sebelumnya, antara lain menunjukkan keterangan mengenai posisi area parkir yang masih tersedia serta membuat palang pintu pada area parkir dapat terbuka dan tertutup secara otomatis pada saat adanya mobil yang akan melintas. Peneliti ini termasuk ke dalam jenis penelitian terapan karena berfokus untuk mencari solusi tentang masalah-masalah tertentu sehingga hasil dari penelitian ini bisa langsung diterapkan dan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan bersama.

PEMECAHAN MASALAH

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan merancang sebuah *prototype monitoring* area parkir mobil berbasis arduino uno sebagai pemroses data masukan melalui beberapa sensor yang diletakan di beberapa titik area, data masukan yang diperoleh tersebut selanjutnya akan diolah dalam sebuah bentuk penghitungan yang hasil keluarannya ditampilkan pada dua buah lampu indikator serta sebuah layar LCD yang menunjukkan keterangan mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta lokasi dari slot parkir tersebut. Adapun untuk memudahkan dalam menganalisa alur kerja dari alat ini maka dipakailah sebuah diagram blok yang dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Blok

Adapun keterangan mengenai gambar diatas antara lain : Untuk pemroses data alat ini menggunakan papan arduino uno dengan mikrokontroler berbasis ATmega328P. Untuk alat masukan pada alat ini menggunakan dua buah jenis sensor yang berbeda yaitu *DT I/O Infrared Transceiver & Receiver* dan *DT-Sense IR Proximity Detector*, sedangkan untuk hasil keluaran yang diperoleh adalah berupa instruksi yang dikirim ke motor servo dan juga tampilnya suatu informasi pada layar LCD yang menampilkan keterangan mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta lokasi dari slot parkir tersebut. Selain menggunakan LCD alat ini juga dilengkapi dengan indikator lainnya seperti LED dan juga *buzzer* yang berfungsi sebagai media yang akan memberikan pemberitahuan mengenai status dari area parkir tersebut.

Untuk mengetahui alur kerja dari diagram blok diatas adapun penjelasan sebagai berikut : Tanda panah pada gambar diatas adalah bentuk penjelasan mengenai proses dari alur kerja pada alat ini, dimana proses pertama pada alat ini ialah dimulai dengan *DT I/O Infrared Transceiver & Receiver* yang berfungsi sebagai sensor yang mampu mendeteksi adanya mobil yang akan melintasi palang pintu pada area parkir tersebut, sensor jenis ini adalah modul sensor yang terdiri dari *Infrared Transmitter* sebagai modul pengirim data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi *carrier* sebesar 38 kHz dan *Infrared Receiver* adalah suatu modul penerima data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi *carrier* sebesar 38 kHz. Untuk cara kerja dari sensor jenis ini adalah modul pengirim akan memancarkan gelombang inframerah kepada modul penerima, dimana data masukan dari sensor ini dapat diperoleh apabila pancaran dari gelombang inframerah tersebut tertutup atau terhalang oleh mobil yang akan melintasi palang pintu pada area parkir tersebut. Hasil dari data masukan tersebut selanjutnya akan diproses oleh arduino uno yang kemudian hasil keluaran berupa instruksi kepada motor servo untuk membuka palang pintu tersebut secara otomatis.

Proses kedua pada alat ini dimulai dari *DT-Sense IR Proximity Detector*, *DT-Sense IR Proximity Detector* adalah sebuah modul sensor cerdas yang dapat digunakan untuk mendeteksi jarak obyek dengan hasil keluaran berupa data digital yang menyatakan ada atau tidaknya obyek hingga jarak tertentu di depan sensor. Pada proses kedua ini *DT-Sense IR Proximity Detector* berfungsi sebagai modul sensor yang akan menerima data masukan pada saat adanya mobil yang parkir tepat berada didepannya, hasil dari data masukan yang diperoleh tersebut selanjutnya akan diproses oleh arduino uno dalam bentuk penghitungan jumlah slot parkir yang tersisa dengan hasil keluaran yang akan ditampilkan oleh sebuah layar LCD 16x2 yang mencakup dua keterangan mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta lokasi dari slot parkir tersebut. Tidak hanya menggunakan LCD 16x2, alat ini juga dilengkapi dengan hasil keluaran lainnya yaitu adanya dua buah lampu LED dengan warna yang berbeda (merah dan hijau), LED tersebut akan menyala bersamaan dengan LCD 16x2 dimana lampu LED yang menyala pada alat ini berfungsi sebagai indikator yang menunjukkan status dari area parkir tersebut. Adapun keterangan LED hijau yang menyala menunjukkan keterangan bahwa masih adanya slot parkir mobil yang tersedia, sedangkan apabila LED merah yang menyala maka status tersebut menunjukkan bahwa area parkir mobil tersebut telah terisi penuh. Khusus untuk LED berwarna merah akan menyala bersamaan dengan sebuah *buzzer* yang akan mengeluarkan suara selama beberapa detik apabila status dari area parkir telah terisi penuh.

Flowchart Sistem

Dalam pembuatan sistem ini terdapat dua *flowchart* yang menjelaskan alur ataupun langkah-langkah dari sistem yang dibuat. Adapun kedua *flowchart* sistem tersebut antara lain:

1. Flowchart Sistem Mobil Masuk

Flowchart sistem mobil masuk adalah sebuah alur dari cara kerja alat yang menjelaskan tentang bagaimana kondisi awal mobil yang akan parkir hingga mobil tersebut selesai parkir. Adapun untuk lebih mengetahui bagaimana alur dari mobil yang akan memasuki area parkir dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.

keadaan ini disimulasikan bahwa pengendara tersebut memarkirkan mobilnya pada slot parkir yang berada di Area A1. Pada saat pengendara tersebut memarkirkan mobilnya maka secara otomatis mobil tersebut pun akan terdeteksi oleh sebuah sensor yang berada di slot tersebut karena pada dasarnya alat ini menggunakan sebuah sensor pendeteksi yang diletakan pada setiap slot parkir yang ada sehingga dengan penggunaan sensor tersebut akan menjadikan lokasi dari slot parkir tersebut dapat diketahui lokasinya, dan pada saat mobil tersebut parkir maka secara otomatis sensor tersebut akan mengirim sebuah data masukan kepada arduino uno dan mengirim hasil keluarannya ke sebuah layar LCD dengan cara menampilkan bahwa slot pada Area A1 telah terisi serta memperbarui jumlah slot parkir yang tersedia dikurangi sebanyak -1 dari jumlah yang ditampilkan sebelumnya. Langkah-langkah tersebut akan akan terus berulang apabila masih adanya slot parkir yang tersedia, dimana keadaan masih tersedianya slot tersebut tidak hanya ditampilkan melalui sebuah layar LCD saja tetapi juga akan di tampilkan oleh indikator lainnya yaitu sebuah lampu LED berwarna hijau yang berada dipos depan dengan keterangan yang menunjukkan bahwa masih adanya slot yang tersedia.

Langkah-langkah tersebut hanya akan berhenti atau selesai apabila slot-slot yang berada di area parkir tersebut telah terisi penuh semua atau menunjukkan bahwa slot yang tersedia sebanyak 0, dimana pada saat itu juga LCD akan menampilkan sebuah teks yang menunjukkan bahwa slot dari area parkir telah terisi penuh yang disertai indikator lain yaitu menyalanya sebuah lampu LED berwarna merah dan juga sebuah *buzzer* yang akan mengeluarkan suara sebagai suatu pemberitahuan kepada para pengendara yang baru datang untuk memarkirkan mobilnya di area parkir lain.

2. Flowchart Sistem Mobil Keluar

Flowchart sistem mobil keluar adalah sebuah alur dari cara kerja alat yang menjelaskan tentang bagaimana kondisi awal mobil yang sedang parkir hingga mobil tersebut keluar dari area gedung. Adapun untuk lebih mengetahui bagaimana alur dari mobil yang akan keluar dari area parkir dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Diagram *Flowchart* Mobil Keluar

Berbeda dengan *flowchart* sistem sebelumnya yang membahas tentang bagaimana proses sebuah mobil menuju area parkir, *flowchart* sistem ini akan melanjutkan alur tersebut namun dengan penjelasan yang berbeda yaitu bagaimana mobil tersebut dapat keluar dari area parkir yang selanjutnya meninggalkan area gedung.

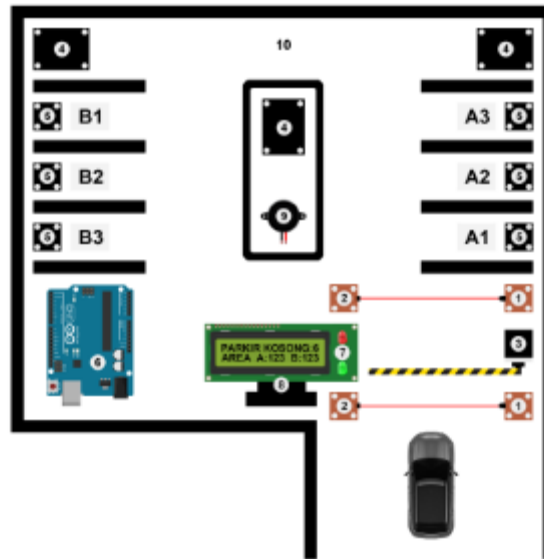
Langkah awal dari proses ini dimulai dari sebuah mobil yang sedang parkir di slot A1 akan meninggalkan slot parkir tersebut, pada saat mobil tersebut meninggalkan slot parkir maka secara otomatis mobil tersebut akan menjauh dan meninggalkan sensor yang berada di slot A1 sehingga pada kondisi saat itu sensor yang berada di slot A1 tidak lagi mendeteksi bahwa masih adanya mobil yang sedang parkir. Hasil masukan tersebut selanjutnya dikirim ke arduino uno yang kemudian diproses dengan cara memperbarui dan menambahkan jumlah slot parkir yang tersedia sebanyak +1 dari jumlah yang ditampilkan sebelumnya, sehingga pada layar LCD yang berada di bagian depan akan menampilkan keterangan bahwa slot parkir pada A1 tersebut statusnya berubah dari yang sebelumnya terisi menjadi status slot parkir tersedia atau kosong. Tidak hanya itu, pada kondisi tersebut apabila sebelumnya keadaan area parkir telah terisi penuh dan adanya sebuah mobil yang akan keluar dari area parkir tersebut maka secara otomatis dan disaat yang bersamaan lampu indikator yang sebelumnya menyala berwarna merah akan berubah menjadi lampu indikator berwarna hijau yang menunjukkan bahwa slot parkir pada area parkir tersebut masih ada yang kosong atau tersedia.

Kembali ke proses sebelumnya, pada saat mobil telah meninggalkan area parkir maka laju dari mobil tersebut akan terhalang oleh sebuah palang pintu namun pada kondisi ini sama halnya dengan proses pada mobil tersebut memasuki area parkir, dimana pengendara tidak harus mencari dan meminta petugas untuk membuka palang pintu tersebut karena nantinya palang tersebut akan terbuka secara otomatis dengan adanya sebuah sensor yang terpasang diantara motor servo. Pada saat mobil tersebut akan melintasi palang pintu maka disaat bersamaan sensor tersebut akan mendeteksi dan menerima data masukan yang kemudian diproses dan hasil keluarannya dalam bentuk instruksi kepada motor servo untuk membuka palang pintu tersebut secara otomatis dan pada saat mobil tersebut telah melintasi palang pintu maka dengan sendirinya palang pintu tersebut pun akan tertutup dan pada akhirnya pengendara mobil pun dapat keluar dari area gedung.

Proses pada *flowchart* sistem ini akan berulang secara terus menerus, adapun yang membedakannya terdapat pada lokasi dari slot parkir tersebut karena bagaimanapun pada dasarnya setiap slot parkir pada alat ini memiliki variabel khusus dalam artian setiap slot parkir berada di area dan slot parkir yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Rancangan Pendeteksi Area Parkir Otomatis

Rancangan dari *monitoring* area parkir mobil ini dibuat dalam bentuk *prototype* yang menyerupai bentuk asli dari area parkir yang ada sehingga sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik. Adapun untuk lebih mengetahui bagaimana rancangan dari bentuk *prototype* tersebut dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Rancangan *Prototype Monitoring Area Parkir Mobil*

Agar lebih mudah dalam mengetahui keterangan dari rancangan *prototype* di atas maka adapun penjelasan yang dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Keterangan Desain *Prototype*

No.	Nama	Keterangan
1.	Modul <i>Infrared Transmitter</i>	Sebuah modul pengirim data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi <i>carrier</i> sebesar 38 kHz yang digunakan sebagai sensor yang mampu mendeteksi adanya mobil yang akan melintasi palang pintu pada area parkir.
2.	Modul <i>Infrared Receiver</i>	Sebuah modul penerima data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi <i>carrier</i> sebesar 38 kHz yang digunakan sebagai sensor yang mampu mendeteksi adanya mobil yang akan melintasi palang pintu pada area parkir.
3.	Motor Servo	Sebuah motor penggerak yang digunakan sebagai alat penggerak palang pintu pada area parkir yang dapat terbuka dan tertutup secara otomatis.
4.	Modul <i>Infrared Proximity Detector</i>	3 buah sensor detektor yang disetiap modulnya mempunyai 2 buah modul sensor IR yang dapat bekerja secara mandiri dan simultan.
5.	Modul Sensor <i>Infrared</i>	6 buah sensor pendeteksi yang digunakan sebagai sensor penghitung jumlah mobil yang sedang parkir. Dalam rancangan <i>prototype</i> ini posisi mobil yang parkir membelakangi sensor.
6.	Arduino Uno	Sebuah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang berfungsi sebagai pemroses data berdasarkan perintah yang diberikan oleh sensor.
7.	LED	Dua buah lampu yang berfungsi sebagai indikator yang menunjukkan status dari area parkir (hijau = masih adanya slot parkir yang tersedia, merah = slot

		parkir telah terisi penuh).
8.	LCD 16x2	Sebuah layar yang memberikan keterangan mengenai jumlah ketersediaan slot parkir yang ada.
9.	<i>Buzzer</i>	Sebuah indikator yang mengeluarkan suara pada saat status dari area parkir belakang telah terisi penuh.
10.	<i>Area Prototype</i>	Sebuah area parkir yang terbuat dari papan akrilik, desain tersebut dibuat sedemikian rupa membentuk area parkir yang asli dengan cara memisahkan setiap kendaraan yang parkir dengan garis pembatas serta tertera nomor disetiap barisnya. Pada rancangan <i>prototype</i> ini dibuat simulasi dengan jumlah slot parkir yang ada sebanyak 6 buah yang terbagi menjadi 2, yaitu area A dan area B.

Penulisan Program Pada Mikrokontroler

Untuk memasukkan program kedalam sebuah mikrokontroler ATmega328P dibutuhkan *Driver USB*, IDE Arduino 1.0.5 dan *Ardunio Uno Board* agar program yang dibuat dapat berjalan di dalam mikrokontroler. Instalasi *driver* untuk Arduino Uno dengan Windows 7, Vista atau XP. Hubungkan *board* dan tunggu *windows* untuk memulai proses instalasi *driver*. Pada bagian Ports (COM & LPT) akan tampak sebuah *port* terbuka dengan nama Arduino Uno (COMxx), selanjutnya *update driver software* dan ambil *file driver uno*, dengan nama ArduinoUNO.inf. Adapun untuk memasukkan program ke dalam mikrokontroler melalui menu *Upload* dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Penulisan dan *Upload Program*

UJI COBA DAN IMPLEMENTASI

1. Uji Coba

Setelah melakukan berbagai tahapan perancangan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan serangkaian uji coba pada masing - masing blok rangkaian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil sesuai rancangan. Tujuan dari pengujian ini adalah melihat proses komunikasi antara sensor, arduino uno, motor servo, lcd dan indikator LED. Hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box* yang dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3 di bawah ini.

Tabel 2. Pengujian *Black Box* Pada Sensor

No.	Nama Form	Kondisi Pengujian	Hasil Pengujian
1.	<i>DT I/O Infrared Transceiver & Receiver</i>	Meletakkan sebuah mobil di depan pancaran sensor <i>infrared</i> .	Motor servo terbuka secara otomatis.
		Menjauhkan sebuah mobil yang ada di depan pancaran sensor <i>infrared</i> .	Motor servo tertutup secara otomatis.
		Meletakkan dan menjaukan sebuah mobil tepat di depan pancaran sensor <i>infrared</i> dalam keadaan cahaya gelap.	Tetap dapat melakukan input dan mengirimkan instruksi kepada motor servo (tidak ada pengaruh cahaya).
2.	<i>DT-Sense IR Proximity Detector</i>	Meletakkan sebuah mobil tepat di depan pancaran modul sensor <i>infrared</i> .	Melakukan proses penghitungan dengan mengurangi sisa slot sebelumnya sebanyak -1.
		Menjauhkan sebuah mobil yang ada di depan pancaran modul sensor <i>infrared</i> .	Melakukan proses penghitungan dengan menambahkan sisa slot sebelumnya sebanyak +1.
		Meletakkan dan menjaukan sebuah mobil tepat di depan pancaran modul sensor <i>infrared</i> dalam keadaan cahaya gelap.	Tetap dapat melakukan proses penghitungan (tidak ada pengaruh cahaya)

Tabel 3. Pengujian *Black Box* Pada Hasil Keluaran

No.	Nama Pengujian	Test Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Tampilan LCD	<i>DT-Sense Infrared Proximity Detector</i> mendeteksi adanya objek sebanyak 1-5.	LCD akan menampilkan jumlah slot parkir yang kosong serta menunjukkan dimana letak posisi slot parkir tersebut.	Sesuai Harapan
		<i>DT-Sense Infrared Proximity Detector</i> mendeteksi adanya objek sebanyak 6.	LCD akan menampilkan sebuah teks yang bertuliskan "Parkir Penuh".	Sesuai Harapan
2.	Indikator LED	Jumlah mobil yang terdeteksi oleh <i>DT-Sense Infrared Proximity Detector</i> < 5.	Lampu LED berwarna hijau menyala.	Sesuai Harapan
		Jumlah mobil yang terdeteksi oleh <i>DT-Sense Infrared Proximity Detector</i>	Lampu LED berwarna Merah menyala.	Sesuai Harapan

		= 6.		
3	Buzzer	Jumlah mobil yang terdeteksi oleh <i>DT-Sense Infrared Proximity Detector</i> < 5.	<i>Buzzer</i> diam atau tidak berbunyi.	Sesuai Harapan
		Jumlah mobil yang terdeteksi oleh <i>DT-Sense Infrared Proximity Detector</i> = 6.	<i>Buzzer</i> akan berbunyi selama beberapa detik.	Sesuai Harapan
		Meletakkan sebuah mobil tepat di depan pancaran modul <i>DT-Sense IR Proximity Detector</i> .	<i>Buzzer</i> akan berbunyi <i>beep</i> selama 1x.	Sesuai Harapan
		Menjauhkan sebuah mobil yang ada di depan pancaran modul <i>DT-Sense IR Proximity Detector</i>	<i>Buzzer</i> diam atau tidak berbunyi.	Sesuai Harapan
4.	Motor Servo	Mobil hanya melewati 1 <i>DT I/O Infrared Transceiver & Receiver</i>	Motor servo terbuka namun setelah itu tidak dapat tertutup.	Sesuai Harapan
		Mobil melewati kedua <i>DT I/O Infrared Transceiver & Receiver</i>	Motor servo terbuka dan kemudian tertutup secara otomatis	Sesuai Harapan

Hasil keluaran dari alat ini akan ditampilkan pada sebuah layar LCD 16x2 yang menampilkan keterangan mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta lokasi dari slot parkir tersebut. *Prototype monitoring* area parkir mobil ini tidak hanya menggunakan LCD saja tetapi juga dilengkapi dengan sebuah LED berwarna hijau dan merah sebagai indikator yang menunjukkan status dari area parkir. Adapun tampilan dari hasil keluaran LCD dan LED tersebut dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8 di bawah ini.



Gambar 7. Hasil Keluaran LCD dan Indikator LED (Area Parkir Kosong)



Gambar 8. Hasil Keluaran LCD dan Indikator LED (Area Parkir Penuh)

Pada kedua hasil keluaran yang ditampilkan oleh LCD dan LED diatas menunjukkan keterangan sebagai berikut:

- a. LCD Baris Pertama : Menampilkan jumlah slot parkir yang masih tersedia atau kosong.
- b. LCD Baris Kedua : Menampilkan lokasi area parkir yang masih tersedia atau kosong.
- c. LED Merah : Menunjukkan status area parkir telah terisi penuh.
- d. LED Hijau : Menunjukkan status masih adanya slot parkir yang tersedia atau kosong.

2. Implementasi

Setelah melakukan uji coba alat dengan hasil sesuai dengan rancangan maka langkah selanjutnya adalah implementasi alat. Adapun kebutuhan aplikasi dari sistem yang akan diimplementasikan antara lain:

Kebutuhan Aplikasi :

- a. 1 buah Arduino Uno R3 : Sebagai *Platform* untuk memasukkan program dan mengolah data pada mikrokontroler ATmega 328.
- b. 1 buah Motor Servo standard : Sebagai motor yang menggerakkan palang pintu pada area parkir secara otomatis.
- c. 2 buah Sensor *DT I/O Infrared Transceiver & Receiver* : Sebagai pendeteksi mobil yang ingin memasuki ataupun keluar dari area parkir, mobil yang terdeteksi bertindak sebagai data masukan yang akan memberikan perintah kepada motor penggerak untuk membuka dan menutup palang pintu secara otomatis.
- d. 3 buah Modul *DT-Sense Infrared Proximity Detector* : Sebagai pendeteksi mobil yang parkir, dimana dari satu modul tersebut mempunyai 2 buah modul sensor *infrared* yang bertindak sebagai pendeteksi atau penangkap data masukan ketika adanya mobil yang parkir.

Kebutuhan Penampil dan Indikator

- a. 1 buah LCD : Sebagai layar yang menampilkan jumlah parkir yang masih tersedia serta menunjukkan lokasi area tersebut.
- b. 1 buah LED indikator berwarna hijau : Sebagai indikator yang menunjukkan bahwa masih adanya slot parkir yang kosong.
- c. 1 buah LED indikator berwarna merah : Sebagai indikator yang menunjukkan bahwa slot pada area parkir tersebut telah terisi penuh.
- d. 1 buah *buzzer* : Sebagai indikator yang mengeluarkan suara selama beberapa detik pada saat area parkir telah terisi penuh.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pembuatan, pengujian dan implementasi yang dilakukan dalam penelitian ini maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Pendeteksi area parkir otomatis ini menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pemroses data, sedangkan untuk mendapatkan data masukan diperoleh melalui 2 jenis sensor yang berbeda. Sensor tersebut terdiri dari sensor pembuka palang pintu otomatis dan juga sensor pendeteksi mobil yang sedang parkir, sensor palang pintu bekerja ketika sensor tersebut mendeteksi adanya mobil yang akan melintasi palang pintu yang kemudian data masukan yang diperoleh tersebut selanjutnya akan diproses lalu dikirim dalam bentuk instruksi kepada motor servo untuk membuka serta menutup palang pintu pada area parkir tersebut secara otomatis. Sedangkan untuk sensor parkir diletakkan di beberapa titik area sebagai pendeteksi apabila adanya mobil yang sedang parkir, data masukan tersebut kemudian di proses oleh arduino uno yang lalu hasil keluarannya ditampilkan pada sebuah layar LCD yang menunjukkan keterangan mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta menunjukkan dimana letak area parkir yang masih kosong. Selain menggunakan LCD sebagai alat yang memberikan keterangan, sistem ini jg dilengkapi dengan 2 buah lampu LED (hijau dan merah) yang berfungsi sebagai indikator. LED berwarna hijau yang menyala menunjukkan keterangan bahwa status dari area parkir tersebut masih terdapat slot parkir yang kosong, sedangkan apabila LED berwarna merah menyala maka hal tersebut menunjukkan keterangan bahwa status dari area parkir tersebut telah terisi penuh. Khusus untuk keterangan bahwa area parkir telah terisi penuh tidak hanya

menggunakan LED berwarna merah saja, sistem ini juga dilengkapi dengan indikator lain dengan hasil keluaran berupa suara dihasilkan oleh sebuah *buzzer* yang akan berbunyi selama beberapa detik. Suara yang dikeluarkan oleh *buzzer* tersebut akan bekerja bersamaan dengan menyalaanya lampu LED berwarna merah yang menunjukkan keterangan bahwa area parkir tersebut telah terisi penuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bayu Dwi Rizkyadha Putra. 2012. "Perancangan Counter Parkir Pada Pusat Perbelanjaan Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535". Jurusan Teknik Komputer, Tugas Akhir, Universitas Padjajaran, 2012.
2. Christoforus Yohannes. 2011. "Sistem Penghitung Jumlah Barang Otomatis Dengan Sensor Ultrasonik". Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS Vol. 9, No.02, Mei - Agustus 2011.
3. Dyah Siti Istiqomah. 2013. "Prototipe Counter Kendaraan Diruang Parkir Berbasis Mikrokontroler AT89S51". Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA Vol. 2, No. 1, Maret 2013.
4. I Gusti Agung Putu Raka Agung dan I Made Irwan Susanto. 2012. "Rancang Bangun Prototipe Penghitung Jumlah Orang Dalam Ruangan Terpadu Berbasis Mikrokontroler ATmega328P". Jurnal Teknologi Elektro 41 Vol. 11, No. 1, Januari - Juni 2012.
5. M. Hafiz Ilham. 2007. "Perancangan Alat Penghitung Jumlah Orang Dalam Suatu Ruangan Dengan Menggunakan Sensor Infra Merah Berbasis Mikrokontroler AT89S52". Fakultas Teknik, Tugas Akhir, Universitas Sumatera Utara. 2007.
6. McLeod Jr, Raymond. 2001. Sistem Informasi Manajemen. Edisi Ketujuh. Jakarta:PT. Prenhallindo.
7. Nasron. 2011. "Aplikasi Counter Dengan Mikrokontroler Untuk Menghitung Penonton Dipintu Masuk Stadion Dengan Sensor PING dan LED". Jurnal Teknik Vol. XXXII, No. 1, Desember 2011.