

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PARKIR
CERDAS PADA LAHAN PARKIR MOBIL DEPARTEMEN
TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
HASANUDDIN**

Disusun dan diajukan oleh:

**MILLENNEO NURCAHYO PURNAMAWANG
D041 17 1505**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PARKIR CERDAS PADA
LAHAN PARKIR MOBIL DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Disusun dan diajukan oleh:

MILLENNEO NURCAHYO PURNAMAWANG

D041 17 1505

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 31 Juli 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing I,



Dr. Eng. Ir. Dewiani, M.T., IPM.
NIP. 19691026 199412 2 001

Pembimbing II,



Muh. Anshar, S.T., M.Sc-Res., Ph.D.
NIP. 19770817 200501 1 003

Ketua Departemen Teknik Elektro,



Dr. Eng. Ir. Dewiani, M.T., IPM.
NIP. 19691026 199412 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Millenneo Nurcahyo Purnamawang
NIM : D041171505
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING PARKIR CERDAS PADA LAHAN PARKIR MOBIL DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitnya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 31 Juli 2024

Yang Menyatakan



Millenneo Nurcahyo Purnamawang

ABSTRAK

Teknologi semakin berkembang seiring berjalannya waktu. Salah satu teknologi yang dibutuhkan yaitu sistem layanan parkir. Meskipun sistem layanan parkir sudah mulai digunakan di beberapa tempat, masih banyak kendala bagi pengendara untuk mendapatkan lahan parkir yang kosong. Maka dari itu, akan lebih efisien bila sistem layanan parkir tersebut digantikan dengan sistem yang lebih modern dimana akan sangat menguntungkan bagi perusahaan maupun pengguna layanan parkir tersebut. Maka dari itu peneliti melakukan pengembangan berupa rancang bangun sistem monitoring parkir cerdas berbasis web yang dimana website tersebut dapat memantau kondisi ketersediaan tempat parkir sehingga lebih mudah ketika pengguna kendaraan ingin memarkir kendaraannya. Pada sistem ini, sistem tersusun dari komponen sensor yang berfungsi sebagai detektor kondisi lahan parkir yang kemudian data yang diterima akan dikirim melalui Arduino Mega2560 menuju ESP8266 yang keduanya bekerja sebagai mikrokontroler. Data yang diterima tadi akan dikirim oleh ESP8266 yang terhubung dengan jaringan internet dimana data tersebut akan ditampilkan pada website melalui database yang terhubung dengan website. Database yang digunakan merupakan Firebase Realtime Database. Sistem ini kemudian diuji dahulu yang kemudian diimplementasikan pada lahan parkir yang terpasang oleh sensor yang digunakan. Implementasi sistem monitoring smartparking ini dilakukan pada lahan parkir mobil Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sehingga user dapat melakukan monitoring lahan parkir melalui website yang dapat diakses pada <https://sistem-smart-parkir-elektro.web.app/>. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan diketahui bahwa sensor yang digunakan yaitu sensor ultrasonik AJ-SR04 yang dipasang pada tiang sensor menghadap slot parkir dapat mendeteksi adanya perubahan kondisi parkiran terisi atau tidak terisi. Pengujian lain yang dilakukan yaitu pengujian waktu tunda untuk mengetahui berapa rata – rata waktu tunda yang diperlukan oleh sistem untuk mengirim data dari Arduino Mega2560 ke ESP8266, juga untuk mengetahui pengiriman data dari ESP8266 ke website dimana didapatkan waktu rata – rata secara berurut adalah 0,15 detik dan 7,81 detik. Data yang ditampilkan oleh website dengan kondisi real memiliki error sebesar 0%.

Kata-kunci: Smartparking, Arduino Mega2560, ESP8266, Mikrokontroler

ABSTRACT

Technology is evolving over time. One of the technologies needed is a parking service system. Although the parking service system has already started to be used in some places, there are still many obstacles for drivers to get an empty parking space. Therefore, it would be more efficient if the parking services system was replaced by a more modern system that would be very beneficial to the company and the users of such parking services. Then the researchers undertook a design to build a web-based smart parking monitoring system where the website can monitor the availability of parking spaces so that it is easier when the vehicle users want to park their vehicles. In this system, the system is composed of a sensor component that serves as a detector of the state of the parking lot which then the received data will be sent through the Arduino Mega2560 to the ESP8266 which both work as a microcontroller. The database used is the Firebase Realtime Database. The system was then tested first and then implemented on the parking lot installed by the used sensor. Implementation of the smartparking monitoring system is carried out on the parking lot of the Department of Electrical Engineering of the Faculty of Engineering of Hasanuddin University so that users can monitor the parking space through the website that can be accessed on <https://sistem-smart-parkir-elektro.web.app/>. From the results of the tests that have been carried out it is known that the sensor used is the ultrasonic sensor AJ-SR04 which is installed on the sensor poles facing the parking slot can detect any changes in the condition of charged or uncharged parking. Another test is the delay test to determine the average delay time required by the system to send data from the Arduino Mega2560 to the ESP8266, as well as to find out the data transfer from the ESP 8266 to a website where the average time obtained in a row is 0.15 seconds and 7.81 seconds. The data displayed by the website with real conditions has an error of 0%.

Keywords: Smartparking, Arduino Mega2560, ESP8266, Microcontroler

KATA PENGANTAR

Puji syukur khadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Tidak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu saya dalam menyusun skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* PARKIR CERDAS PADA LAHAN PARKIR MOBIL DEPARTEMEN ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN”.

Tujuan dari penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) bagi mahasiswa program S1 di program studi Teknik Elektro Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan bahwa penelitian ini bisa dilanjutkan kembali.

Selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi, penulis telah banyak dibantu oleh berbagai pihak dalam bentuk bimbingan, kerjasama, nasehat, doa, dan bantuan moril serta material, sehingga segala tantangan dan rintangan yang dihadapi selama penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan memberikan penghargaan setinggi-tingginya secara tulus kepada yang terhormat :

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta, Yugianto Purnamawang dan Suparyatin. Beserta kedua saudara tersayang saya Luigi dan Leevio. Terimakasih untuk setiap doa dan restu yang tak putus-putusnya dipanjatkan untuk terus mengiringi setiap langkah penulis hingga detik ini. Serta kasih sayang, nasehat dan dukungan yang tiada henti-hentinya diberikan selama ini kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa.,M.Sc Selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dr. Eng. Ir.Dewiani, M.T. Selaku Ketua departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin juga sebagai dosen pembimbing skripsi yang senantiasa meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, gagasan, serta ide – ide dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Muh. Anshar, S.T. M.SC(Research), Ph. D sebagai dosen pembimbing skripsi yang senantiasa meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, gagasan, serta ide – ide dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ikhlas Kitta, S.T, M.T dan Bapak Azran Budi Arif S.T, M.T. Selaku penguji yang telah meluangkan waktunya dalam memberi kritik dan saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Seluruh dosen pengajar serta pegawai Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin atas bimbingan, didikan, kemudahan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan.

7. Kepada rekan - rekan angkatan 2017 Teknik Elektro Universitas Hasanuddin yang sejak pertama menginjakkan kaki di Universitas Hasanuddin hingga saat ini berjuang bersama penulis untuk menuntut ilmu di kampus ini.
8. Teman – teman Lab Riset Antena yang selalu memberikan dukungan motivasi dan bantuan kepada penulis selama pengerjaan skripsi.
9. Kepada Viqhi, Iyus, Daffa, Abdun, Imam, Stefani, Alkhofid, Mamel, Alya, Uji, dan Lana, yang ikut serta membantu dan memberi dukungan kepada penulis ketika sedang dalam kesulitan selama pengerjaan skripsi.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini namun tidak bisa disebutkan satu persatu pada kesempatan ini.

Akhir kata, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini. Terakhir, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan hal yang bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca sekalian. Aamiin.

Gowa, 31 Juli 2024

Millenneo Nurcahyo Purnamawang

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
PERNYATAAN KEASLIAN.....	II
ABSTRAK	III
ABSTRACT.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR TABEL	X
DAFTAR LAMPIRAN.....	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	1
1.3 TUJUAN PENELITIAN/PERANCANGAN.....	2
1.4 MANFAAT PENELITIAN/PERANCANGAN	2
1.5 RUANG LINGKUP	2
1.6 METODE PENELITIAN.....	3
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 SISTEM PARKIR CERDAS.....	5
2.1.1 SENSOR SISTEM PARKIR CERDAS	5
2.2 MIKROKONTROLER.....	6
2.2.1 NODEMCU ESP8266.....	6
2.2.2 ARDUINO MEGA 2560	8
2.2.3 ARDUINO IDE SOFTWARE	9
2.3 RADIO FREQUENCY	9
2.4 FIREBASE.....	10
2.5 PENELITIAN TERDAHULU	11
BAB III METODE PERANCANGAN DAN REALISASI	13
3.1 JENIS PENELITIAN.....	13
3.2 PERANGKAT YANG DIGUNAKAN.....	13
3.3 DIAGRAM ALIR PERENCANAAN.....	13
3.4 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN	15
3.5 DESAIN SISTEM MONITORING SMART PARKING.....	15
3.5.1 RANCANGAN UMUM SISTEM	15
3.5.3 RANCANGAN HARDWARE OUTPUT LED.....	17
3.5.4 RANCANGAN HARDWARE OUTPUT WEBSITE.....	18
3.5.5 PERANCANGAN SOFTWARE	18
3.5.5.1 PERANCANGAN SOFTWARE PADA OUTPUT LED	19
3.5.5.2 PERANCANGAN SOFTWARE PADA OUTPUT WEBSITE	21
3.5.6 KONFIGURASI FIREBASE REALTIME DATABASE	22
3.5.7 TAMPILAN MONITORING PADA WEBSITE	22
3.6 PENGUJIAN ALAT	23

3.6.1	PENGUJIAN SENSOR.....	24
3.6.2	PENGUJIAN WAKTU KINERJA JARINGAN	24
3.6.3	PENGUJIAN IMPLEMENTASI	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	HASIL	26
4.1.1	HASIL PERANCANGAN ALAT	26
4.1.2	HASIL PENGUJIAN ALAT.....	28
4.1.2.1	PENGUJIAN SENSOR AJ-SR04	28
4.1.2.2	PENGUJIAN WAKTU KINERJA SISTEM	30
4.1.2.3	PENGUJIAN WAKTU PENGIRIMAN DATA ARDUINOMEGA2560 KE ESP8266	30
4.1.2.4	PENGUJIAN WAKTU PENGIRIMAN DATA DARI ESP8266 KE WEBSITE.....	32
4.1.2.5	PENGUJIAN WAKTU RESPON LED.....	34
4.2	PENGUJIAN IMPLEMENTASI	35
4.3	PEMBAHASAN.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		39
5.1	KESIMPULAN	39
5.2	SARAN.....	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1 SENSOR ULTRASONIK.....	6
GAMBAR 2 KONFIGURASI PIN ESP8266	7
GAMBAR 3 TAMPILAN SOFTWARE ARDUINO IDE	9
GAMBAR 4 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	14
GAMBAR 5 ALUR PENGIRIMAN DATA	16
GAMBAR 6 BLOK DIAGRAM SISTEM	16
GAMBAR 7 RANCANGAN HARDWARE OUTPUT LED	17
GAMBAR 8 RANCANGAN HARDWARE OUTPUT WEBSITE	18
GAMBAR 9 FLOWCHART PADA OUTPUT LED	20
GAMBAR 10 FLOWCHART PADA OUTPUT WEBSITE.....	21
GAMBAR 11 TAMPILAN DATABASE PADA FIREBASE REALTIME DATABASE	22
GAMBAR 12 TAMPILAN WEBSITE MONITORING LAHAN PARKIR.....	23
GAMBAR 13 PENGUJIAN SENSOR AJ-SR04.....	24
GAMBAR 14 HASIL PERANCANGAN SISTEM MONITORING SMART PARKING	26
GAMBAR 15 POSISI LETAK SENSOR	27
GAMBAR 16 ILUSTRASI DARI LETAK SENSOR PADA LAHAN PARKIR.....	27
GAMBAR 17 DIMENSI TIANG SENSOR	27
GAMBAR 18 KECEPATAN INTERNET HOTSPOT SAAT PENGUJIAN	30
GAMBAR 19 GRAFIK DELAY PENGIRIMAN DATA ARDUINOMEGA2560 KE ESP8266 ..	32
GAMBAR 20 GRAFIK DELAY PENGIRIMAN DATA ESP8266 KE WEBSITE.....	33
GAMBAR 21 GRAFIK DELAY PENGIRIMAN DATA ESP8266 KE WEBSITE.....	35
GAMBAR 22 TAMPILAN WEBSITE DAN KONDISI REAL.....	37

DAFTAR TABEL

TABEL 1 SPESIFIKASI ESP8266.....	8
TABEL 2 PENELITIAN TERDAHULU.....	11
TABEL 3 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN	15
TABEL 4 KONDISI SLOT PARKIR.....	23
TABEL 5 HUBUNGAN PANJANG JARAK OBJEK TERHADAP KONDISI SLOT	28
TABEL 6 KALIBRASI JARAK PADA SENSOR	29
TABEL 7 RESPON SENSOR BERDASARKAN UKURAN OBJEK	29
TABEL 8 WAKTU TUNDA PENGIRIMAN DATA ARDUINOMEGA2560 KE ESP8266.....	31
TABEL 9 WAKTU TUNDA PENGIRIMAN DATA ESP8266 KE WEBSITE.....	33
TABEL 10 PENGUJIAN WAKTU RESPON LED	34
TABEL 11 HASIL IMPLEMENTASI.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PENGETESAN SENSOR AJ-SR04.....	43
LAMPIRAN 2 TAMPAK TIANG SENSOR SEBELUM DIPASANG	43
LAMPIRAN 3 TAMPAK ALAT SEBELUM DIHUBUNGGAN KE SUMBER LISTRIK	44
LAMPIRAN 4 TEMPAT MENYIMPAN MODUL SENSOR PADA TIANG SENSOR	44
LAMPIRAN 5 TAMPAK TIANG SENSOR MENGHADAP SLOT PARKIRAN	45
LAMPIRAN 6 TAMPILAN WEBSITE DIAKSES MELALUI BROWSER HP	45
LAMPIRAN 7 TAMPILAN WEBSITE DIAKSES MELALUI BROWSER LAPTOP	46
LAMPIRAN 8 Pengerjaan Sistem Monitoring Smartparking	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi semakin berkembang seiring berjalannya waktu. Salah satu teknologi yang dibutuhkan yaitu sistem layanan parkir. Meskipun sistem layanan parkir sudah mulai digunakan di beberapa tempat, masih banyak kendala bagi pengendara untuk mendapatkan lahan parkir yang kosong. Maka dari itu, akan lebih efisien bila sistem layanan parkir tersebut digantikan dengan sistem yang lebih modern dimana akan sangat menguntungkan bagi perusahaan maupun pengguna layanan parkir tersebut (Sabang).

Teknologi mikrokontroler merupakan teknologi yang digunakan pada sistem parkir cerdas, agar sistem lebih mudah dikendalikan dari jarak jauh dan dapat dilakukan secara otomatis untuk menghemat waktu dan tenaga manusia (A. Mappa, 2018), solusi dari permasalahan perparkiran dapat dibuat dengan cara merancang sistem parkir sederhana menggunakan mikrokontroler seperti Arduino Mega 2560 sebagai sistem monitoring yang bisa digunakan untuk memantau lahan parkir.

Dari pendahuluan diatas, penulis akan melakukan penelitian pembuatan sistem yang dapat memantau lahan parkir yang telah di implementasikan system smart parking. Pembuatan aplikasi ini akan di implementasikan untuk lahan parkir di Parkiran Departemen Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dimana data akan ditampilkan secara *real-time*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem monitoring parkir cerdas yang terintegrasi melalui *website smart parking* ?
2. Bagaimana hasil simulasi dari *website* sistem parkir cerdas ?
3. Bagaimana cara mengirim data yang diterima dari sensor menuju sistem monitoring parkir cerdas ?

1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem monitoring parkir cerdas yang terintegrasi melalui *website smart parking*.
2. Mendapatkan analisis hasil simulasi dari *website* sistem parkir cerdas.
3. Mendapatkan hasil dari cara mengirim data yang diterima sensor menuju sistem monitoring parkir cerdas.

1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan menjadi evaluasi untuk mengukur potensi dan kemampuan diri sendiri. Serta dapat menerapkan disiplin ilmu teori dan aplikasi yang telah didapatkan selama masa perkuliahan.
2. Bagi masyarakat dan mahasiswa, penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menambah wawasan dan menjadi acuan untuk mengembangkan penelitian serupa di masa yang akan datang.
3. Bagi Institusi Pendidikan Departemen Teknik Elektro dapat digunakan sebagai referensi ilmiah untuk mengembangkan penelitian yang berhubungan dengan topik sistem mikrokontroler.
4. Bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, penelitian ini diharapkan menjadi kreativitas untuk terus mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan sistem *monitoring smart parking* berbasis web.
2. Alat dapat mendeteksi slot parkir yang kosong.
3. Objek yang dideteksi merupakan kendaraan beroda empat.
4. Pengujian dilakukan di wilayah parkir Departemen Teknik Elektro Fakultas

1.6 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini guna menyelesaikan masalah, antara lain:

1. Studi literatur

Tahap pertama adalah pengumpulan literatur - literatur berupa konsep dan teori yang berkaitan dengan masalah - masalah yang ada pada tugas akhir ini.

2. Perancangan dan simulasi

Tahap selanjutnya yaitu melakukan perancangan desain sistem monitoring smartparking dan melakukan simulasi untuk mendapatkan parameter - parameter yang diinginkan.

3. Realisasi dan pengukuran

Pada tahap ini dilakukan implementasi hasil dari perancangan dan simulasi sistem monitoring smartparking yang telah dirancang.

4. Analisis hasil simulasi

Tahap selanjutnya dilakukan analisis dari hasil simulasi pada aplikasi yang sudah direalisasikan.

5. Penarikan kesimpulan

Tahap terakhir dilakukan untuk penarikan kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan dan sesuai dengan harapan.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar pembahasan yang disajikan lebih sistematis, maka Tugas Akhir ini akan dibagi ke dalam lima bab. Isi masing-masing dari bab diuraikan secara singkat dibawah ini:

BAB I PENDAHULUAN, berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi tentang teori dasar yang menunjang dan berhubungan dalam penulisan laporan ini.

BAB III METODE PERANCANGAN DAN REALISASI, berisi tentang proses perancangan desain system parkir cerdas yang kemudian akan direalisasikan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil dan pembahasan simulasi dan pengukuran secara langsung di lapangan, meliputi parameter-parameter yang

telah dijelaskan pada ruang lingkup.

BAB V PENUTUP, berisi simpulan dan saran-saran dari penulis yang perlu di tingkatkan dalam penelitian di kemudian hari.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Parkir Cerdas

Sistem parkir cerdas terdiri dari sensor, teknologi mikrokontroler dan aplikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi informasi lahan parkir dan meningkatkan efisiensi parkir (V. Paidi, dkk, 2018).

2.1.1 Sensor Sistem Parkir Cerdas

Terdapat beberapa jenis sensor yang dapat digunakan pada teknologi sistem parkir cerdas ini. Sensor ini akan mendeteksi dan memberikan informasi terhadap lahan parkir yang sudah ditempati dan yang tidak ditempati. Sensor merupakan hal umum yang sering digunakan dalam beberapa uji coba literatur (A. mappa, 2018). Namun dalam penelitian ini hanya digunakan satu macam sensor saja yaitu sensor ultrasonik distance.

1. Sensor Ultrasonic Distance

Sensor ultrasonic bekerja dengan memanfaatkan prinsip gelombang suara. Terminologi ultrasonic berarti gelombang dengan frekuensi diatas frekuensi pendegaran manusia dimana sensor ini menggunakan jenis frekuensi yang tidak dapat didengar oleh manusia. Hal ini bermanfaat terhadap kinerja dari sensor disebabkan frekuensi tertentu sangat jarang digenerasikan untuk fungsi lain untuk menghindari dampak interferensi dengan sumber suara lainnya. Sensor ultrasonic mentransmisikan gelombang – gelombang suara secara berurutan dan akan dipantulkan kembali oleh objek yang akan dideteksi. (Hanan. 2020)

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan *piezoelektrik* dengan frekuensi tertentu. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah

gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.

Dalam penelitian ini sensor yang digunakan merupakan sensor ultrasonik dengan series AJ-SR04 dimana sensor ini dapat tahan terhadap air sehingga cocok digunakan untuk pembaca pada sistem monitoring smart parking yang terpasang pada kondisi diluar ruangan, sehingga dapat mencegah adanya korosif terhadap alat dan tidak mengganggu sistem ketika sedang bekerja.



Gambar 1 Sensor ultrasonik

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler memiliki tiga komponen utama, yaitu: unit pengolahan pusat (CPU: *Central Processing Unit*), memori dan system I/O (*Input/output*) untuk dihubungkan ke perangkat luar. CPU yang mengatur sistem kerja komputer mikro, dibangun oleh sebuah mikroprosesor. Memori terdiri atas GEPRAM untuk menyimpan program dan RAM untuk menyimpan data. Sistem I/O bisa dihubungkan dengan perangkat luar misalnya sebuah keyboard dan sebuah monitor, bergantung pada aplikasinya. Apabila CPU, memori dan sistem I/O dalam sebuah chip semikonduktor, maka inilah yang dinamakan mikrokontroler (M.S.Son. 2018).

2.2.1 Nodemcu ESP8266

ESP8266 adalah mikrokontroler yang dirancang untuk Sistem Ekspresif. ESP8266 merupakan solusi untuk penggunaan jaringan Wi-Fi, dimana mikrokontroler ini

Tabel 1 Spesifikasi ESP8266

Mikrokontroler	ESP8266
Tegangan pengoperasian	3.3 VDC
Tegangan input yang disarankan	7 - 12 VDC
Jumlah pin I/O digital	16 pin digital (semua pin menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	1 pin
Arus DC tiap pin I/O	12mA
Memori Flash	4MB
SRAM	64KB
EPROM	512B
Clock speed	80MHz
Wifi	IEEE 802.11 b/g/n

2.2.2 Arduino Mega 2560

Saat ini telah dikembangkan sebuah papan – tunggal mikrokontroler atau biasa sebut sebagai Arduino. Arduino ini telah terintegrasi dengan beberapa fitur tambahan seperti rangkaian regulator tegangan, USB port sebagai *downloader* ke IC mikrokontrolernya, dan sebagainya. Cara kerja dari Arduino yaitu dengan mengeksekusi perintah – perintah dari program dengan menggunakan bahasa tingkat tinggi. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan libraries dari Arduino (Hanan. 2017).

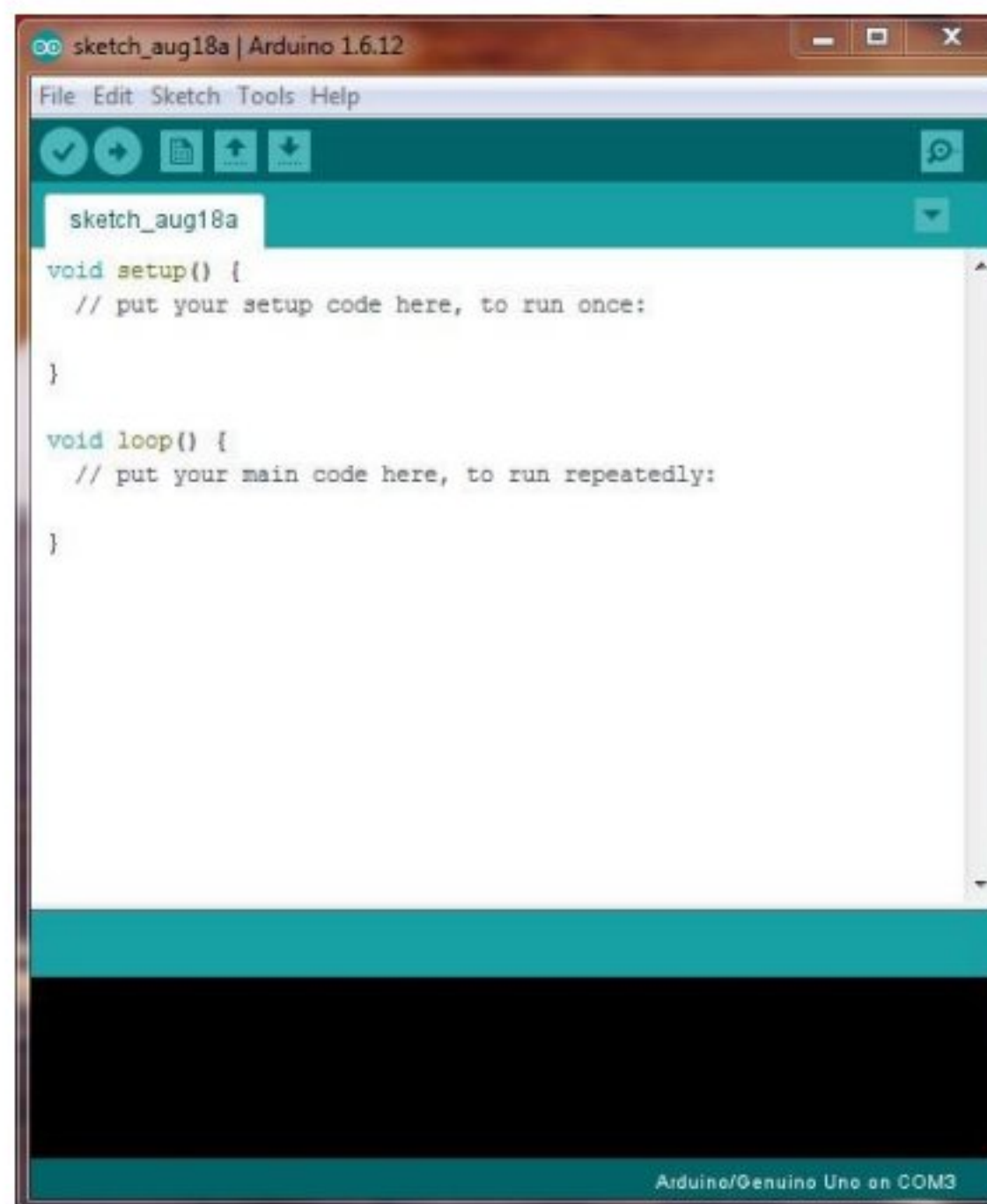
Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut; Perangkat lunaknya bersifat open source. Software Arduino IDE dipublikasikan sebagai open source, tersedia bagi para programmer berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya biasa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR; (3) Perangkat kerasnya bersifat open source sehingga siapa saja bisa membuat perangkat keras dari Arduino, apalagi bootloader tersedia langsung dari software Arduino IDE-nya.

Arduino Mega 2560 menggunakan IC mikrokontroler ATmega 2560. Board ini memiliki pin I/O yang relatif banyak yaitu 54 buah pin input/output digital (15 buah diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 16 buah analog input, 4 UART. Arduino Mega 2560 dilengkapi kristal 16 Mhz. Untuk penggunaannya relatif sederhana, tinggal menghubungkan power dari USB ke PC / Laptop atau melalui jack

DC dengan adaptor 7-12 V DC (M. Takbir, 2019).

2.2.3 Arduino IDE Software

Arduino IDE (Integrated Development Environment) merupakan tampilan perangkat lunak bawaan arduino yang digunakan sebagai awal dari pemrosesan program. Software ini berfungsi sebagai pembuat program, pembuka program, serta proses-proses *editing* hingga tidak ada *error* dan perangkat keras dapat berjalan.



Gambar 3 Tampilan software Arduino IDE

Pada tampilan IDE disebut sebagai *sketch*, merupakan *source code* yang berisi program-program tertulis dengan algoritma dan logika yang akan dijalankan melalui ikon *button compile and run*. Dengan *software* arduino ini, semua pemrograman mikrokontroler akan secara otomatis diterjemahkan ke dalam pemrograman bahasa C. Dalam penggunaannya, pengguna juga dimudahkan dengan berbagai *examples* untuk bermacam-macam jenis program dengan sensor berbeda serta *libraries* dari setiap sensor yang memiliki program bawaannya tersendiri (D. E. Savitri, 2020).

2.3 Radio Frequency

Komunikasi *Radio Frequency (RF)*, merupakan komunikasi wireless atau komunikasi yang menggunakan gelombang elektromagnetik tanpa ada koneksi fisik. Spektrum *Radio Frequency (RF)* menempati range 9 Khz – 300 Ghz (R. Fajrika. 2018). Komunikasi RF biasanya digunakan dalam komunikasi jarak jauh. Dalam kaitannya dengan

telekomunikasi jarak jauh dapat dibedakan atas 3 macam, yaitu (Hanan. 2017):

1. Komunikasi satu arah (*Simplex*), yaitu pengirim dan penerima informasi tidak dapat menjalin komunikasi yang bersinambung melalui media yang sama.
2. Komunikasi dua arah (*Duplex*), yaitu pengirim dan penerima informasi dapat menjalin komunikasi yang bersinambung melalui media yang sama.
3. Komunikasi semi dua arah (*Half Duplex*), yaitu pengirim dan penerima informasi berkomunikasi secara bergantian yang sama namun tetap bersinambung.

2.4 Firebase

Firestore merupakan *Backend as a Service* yang saat ini dimiliki oleh Google. Firestore merupakan solusi yang ditawarkan oleh Google untuk mempermudah *APPS Developer* sehingga dengan kehadiran firestore mempermudah pengembangan aplikasi tanpa harus memberikan effort yang besar untuk urusan backend.

Layanan yang diberikan oleh Firestore untuk Service Develop pada saat pengembangan aplikasi yaitu *Realtime Database, Authentication, Cloud Messaging, Storage, Hosting, Test lab, Crash Reporting, dan Cloud Functions*. Selain memberikan layanan untuk mengembangkan aplikasi, pada sisi service untuk end user, Firestore juga memberikan service yang berupa *Notification, Remote Config, App Indexing, Dynamic Link, Invites dan Adword*. (A. Khadiyan. 2019).

Firestore Realtime Database merupakan platform database yang dapat digunakan pada aplikasi yang perubahannya secara real-time. Ketika terjadi perubahan data nantinya pada tampilan aplikasi yang terhubung dengan realtime database ini dapat memperbaharui data secara otomatis melalui tiap device baik website maupun mobile. Firestore hosting ini merupakan layanan hosting gratis yang disediakan oleh firestore yang memungkinkan pengguna untuk melakukan hosting ke website mereka melalui lokal hosting untuk pengembangan aplikasi website maupun mobile secara gratis. (AlKautsar. 2022)

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan bagi penulis dalam membuat laporan akhir sehingga memperkaya landasan teoritis yang digunakan dalam menyelidiki penelitian lebih lanjut sesuai dengan penelitian yang sedang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa jurnal terkait dengan judul laporan akhir penulis.

Tabel 2 Penelitian Terdahulu

Deskripsi Jurnal	Pembahasan
Judul : PROTOTIPE SISTEM DETEKSI PELAT KENDARAAN OTOMATIS BERBASIS YOLO DAN TESSERACT OCR UNTUK STIMULASI BUKATUTUP PARKING GATE Tahun : 2023 Penulis : Andi Aryawijaya Taufiq Mappellawa	Penelitian ini berfokus pada monitoring ekstraksi informasi pelat nomor kendaraan dari gambar atau citra. Metode pengolahan citra yang digunakan mengimplementasikan penggunaan arsitektur <i>YOLO (You Only Look Once)</i> untuk deteksi objek dan <i>Tesseract OCR</i> yang berfungsi untuk menerjemahkan <i>image character</i> untuk diubah menjadi bentuk teks.
Judul : RANCANG BANGUN WEBSITE SMART PARKING DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN Tahun : 2022	Pada Jurnal ini dibahas mengenai pemanfaatan website sebagai pemberi informasi untuk pengguna kendaraan khususnya pengguna mobil agar lebih mudah dalam mendapatkan informasi ketersediaan lahan parkir secara real time. Jurnal ini berfokus dalam menggunakan bahasa pemrograman HTML dan Javascript untuk settling menggunakan CSS. Hasil dari rancangan website ini memuat keadaan lahan parkir dengan 5 kondisi warna yaitu hijau menandakan lahan kosong, kuning menandakan lahan parkir terreservasi, merah

Penulis : lahan kendaraan terisi, dan abu - abu
Muh.Al Kautsar Hasril menandakan lahan parkir tidak tersedia.
Andi Insna Khaerunnisa
Devi Oktavia Rahayu
Dewiani
Muh . Anshar

Judul : Pada penelitian ini, peneliti melakukan
RANCANG BANGUN pengembangan rancang bangun sistem
SISTEM monitoring dan reservasi parkir bebrbasis web
MONITORING DAN dimana sistem yang dikembangkan terdiri dari
RESERVASI PARKIR node sebagai komponen detektor dan indikator
BERBASIS ONLINE lahan parkir, lalu gateway sebagai penghubung
LAHAN PARKIR antara node dan server, dan server sebagai
MOBIL FAKULTAS media penyimpanan data berbasi cloud
TEKNIK menggunakan Firebase realtime database. Pada
UNIVERSITAS sistem ini digunakan sensor ultrasonik HC-
HASANUDDIN SR04 pada node dan menggunakan LoRa
Tahun : sebagai penghubung node dan gateway.
2020
Penulis :
Muhammad Hanan
Abiyyi
