

---

---

# Rancang Bangun Kontrol Smart Parking Otomatis Berbasis Arduino

Ketty Siti Salamah  
Fakultas Teknik / Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta Barat, Indonesia  
kettysitisalamah@mercubuana.ac.id

Dolly Lovfinha Putra  
Fakultas Teknik / Teknik Elektro  
Universitas Mercu Buana  
Jakarta Barat, Indonesia  
d\_lovfinha@yahoo.co.id

**Abstrak**—Seiring dengan pertumbuhan kendaraan bermotor dan tidak seimbang antara pertumbuhan kendaraan dengan lahan parkir yang tersedia, hal ini terlihat dengan semakin menyempitnya fasilitas tersebut khususnya ditempat tempat keramaian seperti pasar, rumah sakit, pertokoan, perkantoran, dan juga tempat-tempat pendididkan, kasus ini sering terjadi pada kota-kota yang sudah padat akan penduduknya serta tinggi kerapatan bangunannya. Smart Parking merupakan suatu sistem yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut khususnya untuk smart parking bertingkat. Otomatisasi yang diterapkan pada sistem parkir ini menggunakan metode kontrol otomatis berupa arduino uno sebagai pusat sistemnya yang akan mengatur proses sistem parkir mulai dari mobil masuk sampai mobil keluar area parkir. Smart parking ini terdiri dari potensiometer yang berfungsi untuk menentukan posisi dari setiap slot parkir dan keypad yang digunakan untuk input user ID (Password) setiap pengguna yang sebelumnya sudah didaftarkan kedalam sistem sehingga tingkat keamanannya cukup baik.

**Kata Kunci**—*Arduino, Keypad, Kontrol, Parkir, Smart Parking.*

## I. PENDAHULUAN

Dunia elektronika mempunyai ikatan yang kuat dengan perkembangan teknologi yang ada. Dengan meningkatnya perkembangan teknologi, maka akan menghadirkan kemudahan- kemudahan bagi kehidupan manusia. Saat ini komputer sudah menjadi perangkat utama untuk memudahkan manusia dalam melakukan pengolahan data. Banyak hal yang

mungkin saat ini untuk menyelesaikan permasalahan manusia membutuhkan biaya, waktu, tenaga yang cukup besar penyelesaiannya. Tetapi dengan adanya kemajuan teknologi mikrokontroler, hal-hal tersebut dapat ditekan seminimal mungkin.

Pertumbuhan kendaraan bermotor yang sedemikian pesat menyebabkan kondisi yang tidak seimbang [1] antara pertumbuhan kendaraan dengan lahan parkir [2] yang tersedia, terlihat bahwa semakin menyempitnya fasilitas tersebut khususnya ditempat tempat keramaian seperti pasar, rumah sakit, pertokoan, perkantoran, dan juga tempat-tempat pendididkan, kasus ini sering terjadi pada kota-kota yang sudah padat akan penduduknya serta tinggi kerapatan bangunannya. Kendaraan roda empat sebagai alat transportasi utama membutuhkan tempat yang lebih luas sebagai area parkir.

Permasalahan diatas menimbulkan kesulitan pada penyediaan lahan yang luas terutama bagi tempat-tempat yang ramai akan pengunjung. Dengan bentuk lahan parkir yang meluas dibutuhkan waktu yang cukup lama bagi pengunjung untuk mendapatkan tempat parkir bagi kendaraannya. Salah satu solusi alternatif memecahkan masalah ini adalah dengan pembuatan sistem parkir mobil otomatis bertingkat.

Dengan menghemat tempat, sistem parkir otomatis ini juga dapat menghemat waktu bagi pengguna untuk memarkirkan kendarannya, Pada sistem ini proses yang dilakukan dengan menggunakan kontrol otomatis menggunakan arduino sebagai pusat sistemnya untuk mengatur gerak motor DC sebagai outputnya sehingga sistem dapat berjalan dengan normal seperti yang diharapkan.

## II. PENELITIAN TERKAIT

Berikut beberapa teori yang menjadi acuan dasar penelitian smart parking system :

Zeydin Pala and Nihat Inanc (Yuzuncu Yil University) (Smart Parking Applications Using RFID Technology) [3].

Dalam penelitian ini, solusi telah diberikan untuk masalah yang dihadapi dalam sistem manajemen parkir melalui teknologi RFID. Pembaca RFID, label RFID, komputer, penghalang dan perangkat lunak digunakan sebagai komponen utama teknologi RFID. Biaya personil akan dikurangi dengan menggunakan teknologi ini. Boleh jadi memungkinkan untuk melihat tempat parkir yang aman, dengan RFID teknologi, di masa depan Check-in dan check-out akan ditangani dengan cepat tanpa harus menghentikan mobil sehingga masalah kemacetan akan terhindar selama proses tersebut. Pengemudi tidak harus berhenti dan tiket parkir akan habis dalam pemakaian saat check-in dan check-out serta menghindari kemacetan pada mesin tiket. Pemilik kendaraan tidak perlu melakukan pembayaran di setiap check-out sehingga akan memungkinkan arus lalu lintas yang lebih cepat. Karena tidak ada menunggu selama check-in dan check out. Pembentukan gas emisi akibat menunggu tersebut akan terhindar.

Nursalbiah Nasir, Helmi Rashid, Abdul Halim Abdullah, Muhammad Azzeim Mat Jusoh (Faculty of Mechanical Engineering Universiti Teknologi MARA Malaysia) Rotary Car Park (Pallet Design) Computer Aided Design Analysis Study [4]. Peningkatan kendaraan di kampus utama UiTM berkontribusi terhadap masalah parkir karena keterbatasan ruang parkir. Oleh karena itu, sistem parkir rotary bisa menjadi salah satu solusi alternatif, penelitian ini hanya berfokus pada platform (di mana mobil akan diparkir) struktur Slot palet atas. Tahap proses perancangan awal (konseptual, desain embodemen dan detail) telah diterapkan untuk mengembangkan model CAD dari sistem parkir. CAD pallet Model dianalisis untuk memprediksi tegangan dan defleksi. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan spesifikasi desain dan material properti untuk memastikan desain diverifikasi. Perangkat lunak solidworks digunakan untuk pemodelan CAD dan analisis CAE.

Luis Ostiz Urdiain, Carlos Pita Romero (Computer Engineering and Networking Department Universitat Ramon Llull) Wireless Sensor Network Protocol for Smart Parking Application Experimental Study on the Arduino Platform [5]. Makalah ini menyajikan sebuah wireless berbasis Arduino Jaringan sensor untuk memantau tempat parkir menggunakan non-standar sistem energi rendah seimbang, berbasis sistem protokol mengikuti filosofi clustering hirarkis. Energi disimpan dengan meminimalkan jumlah transmisi yang dibutuhkan untuk meneruskan informasi ke base station. Sensor pintar Platform dibangun menggunakan pengembangan Arduino yang populer, sensor jarak jauh Sharp dan nRF24 low-power modul radio Hasil praktis kami menunjukkan bahwa platform ini adalah mudah digunakan, tapi bukan platform yang paling tepat untuk dikembangkan aplikasi jaringan sensor nirkabel berdaya rendah.

#### A. Smart Parking

Smart parking merupakan sistem parkir otomatis yang berfokus pada monitoring dan keamanan akses parkir. Terdapat beberapa kategori jangkauan sistem smart parking yaitu sistem hak akses, sistem manajemen lot parkir dan sistem manajemen pembayaran parkir. Sistem yang dibuat bukan sekedar sistem operasional untuk pengelolaan parkir, melainkan juga menyimpan informasi serta akses informasi kondisi terkini pada penyedia lahan parkir. Pengembangan sistem pelayanan parkir otomatis ini bertujuan untuk memberikan layanan parkir yang cepat, aman, terpancang, dan transparan.

#### B. Arduino Mega 2560

Papan Arduino dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contoh: Arduino Mega Arduino Mega 2560 . Komponen utama di dalam papan Arduino yaitu sebuah microcontroller 8 bit dengan merk Atmega. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Mega2560 menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 menggunakan ATmega2560. Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah microcontroller.



Gambar 1. Arduino Mega 2560

Rangkaian Sistem Minimum Arduino Mega2560. Fungsi dari Arduino Mega 2560 untuk membaca data-data output dari sensor-sensor yang diakses. Kemudian data-data dari output sensor tersebut dikirimkan ke PC atau Laptop melalui komunikasi Serial yang terhubung dengan pin D0 (RX) dan pin D1(TX). Arduino Mega ADK menggunakan IC Mikrokontroler ATmega2560. Arduino Mega2560 merupakan mikrokontroler yang berdasarkan pada ATmega 2560 (datasheet). Mempunyai 54 pin digital input/ouput (dimana 14 diantaranya dapat digunakan sebagai PWM output), 16 pin input analog, 4 UART (hardware serial ports), sebuah cristal osilator 16 MHz, koneksi USB, sebuah dc jack power, sebuah header ICSP dan tombol reset.

### C. Motor DC

Motor DC memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Daerah kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik (motor) maupun sebaliknya berlangsung melalui medan magnet, dengan demikian medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan energi, sekaligus berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses perubahan energi dan daerah tersebut.

### D. Driver Motor DCL298

Untuk mengoperasikan motor DC(Direct Current) baik arah putar maupun kecepatan putar diperlukan sebuah perangkat yang sering disebut dengan motor driver. Dalam perancangan motor driver banyak digunakan prinsip kerja, salah satunya adalah motor driver dengan prinsip kerja H-bridge. Disebut dengan H-Bridge karena rangkaian yang terdiri dari 4 saklar yang menyerupai huruf H.

Dengan menggunakan IC(Integrated Circuit)L298 maka didapatkan sebuah kerja motor driver yang dapat mengatur kecepatan dan mengontrol arah putar. Hal ini dikarenakan adanya keunggulan yang terdapat pada jenis IC(Integrated Circuit) ini.

Adapun spesifikasi dari IC(Integrated Circuit)L298 adalah sebagai berikut:

- Tegangan operasi mencapai 46 volts
- Mampu mengendalikan motor stepper bipolar 2 ampere
- Mampu mengontrol arah motor DC(Direct Current) dengan arus maks 2 ampere setiap H-bridge
- Mampu mengendalikan motor DC(Direct Current) 4 ampere dengan memparalel kedua H-bridge di dalam IC(Integrated Circuit)L298
- Mendukung kontrol PWM(Pulse Width Modulation) dengan frekuensi mencapai 20 KHz
- Mempunyai sensor arus keluaran
- Mempunyai Proteksi OverTemperature Supply Voltage sebesar +5 VDC yang dapat memudahkan perancangan motor driver dengan menggunakan IC(Integrated Circuit)L298 perlu untuk mengetahui alokasi pin terlebih dahulu

### E. Potensiometer 30x60°

Dalam hal ini potensiometer digunakan sebagai sensor posisi, karena memiliki kelebihan yaitu:

- Dari Segi mekanik, potensiometer dapat diletakkan pada posisi yang kita inginkan karena dilihat dari bentuknya yang simple dan juga mendukung mekanik. Selain itu

juga ada banyak pilihan bentuk potensiometer yang tersedia di pasaran. Potensiometer yang tersedia di pasaran terdiri dari beberapa jenis, yaitu: potensiometer karbon, potensiometer wire wound dan potensiometer metal film.

- Dari Segi Elektrik, Penggunaan potensiometer sebagai sensor posisi cukup praktis karena hanya membutuhkan satu tegangan eksitasi dan biasanya tidak membutuhkan pengolahan sinyal yang rumit.
- Dari Segi Programming, Perubahan Posisi dapat diukur dari perubahan resistansi yang dimiliki potensiometer yang sebelumnya telah dikonversi menjadi sinyal inputan yang sesuai dengan controller baik tegangan maupun arus

### F. LCD 16x2

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan suatu peralatan elektronik yang berguna untuk menampilkan output pada sebuah sistem dengan cara membentuk suatu citra atau gambaran pada sebuah layar. Secara garis besar komponen penyusun LCD terdiri dari kristal cair (liquid crystal) yang diapit oleh 2 buah elektroda transparan dan 2 buah filter polarisasi (polarizing filter). Pada sebuah citra dibentuk dengan mengombinasikan kondisi nyala dan mati dari pixel-pixel yang menyusun layar sebuah LCD. Biasanya LCD yang dijual di pasaran sudah memiliki integrated circuit tersendiri sehingga pemakai dapat mengontrol tampilan LCD dengan mudah dengan menggunakan mikrokontroler untuk mengirimkan data melalui pin-pin input yang sudah tersedia.

### G. Keypad Matriks 4x4

Konstruksi matrix keypad 4x4 diatas cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupa saklar push buton yang diletakkan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian matrix keypad diatas terdiri dari 16 saklar push buton dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 line yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari matrix keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi input atau output dari matrix keypad 4x4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya tergantung programernya.

### H. Catu Daya

Arus Listrik yang biasa digunakan di rumah, kantor dan pabrik adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau AC (Alternating Current). Hal tersebut dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (Direct Current).

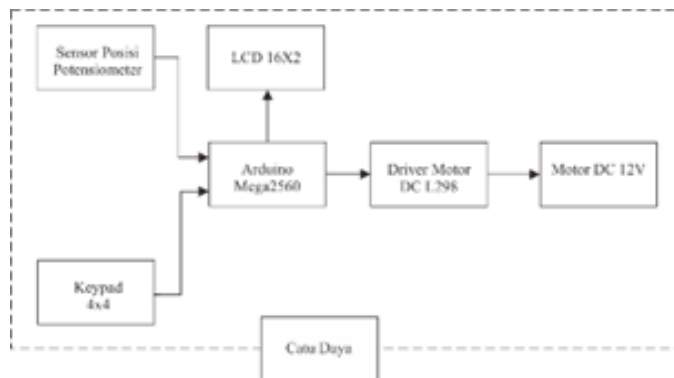
Namun, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah pengoperasiannya. Maka hampir semua peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini biasa disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “Adaptor”.

Sebuah DC Power Supply atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Blok Diagram

Alat ini dirancang dengan memiliki alur proses pengontrolan dimana pengontrolan dimulai dengan proses identifikasi, yakni input data yang berupa masukan dari Keypad 4x4, inputan berupa data (ID pengguna) ini masuk ke mikrokontroler dan dibandingkan dengan data yang sudah didaftarkan ke dalam program. Jika datanya sudah valid, maka mikrokontroler akan memberikan perintah ke motor DC 12 Volt untuk menaikkan dan merunkan slot parkir. Maka LCD digunakan sebagai idikator untuk menampilkan informasi untuk menampilkan Informasi sistem parkir.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada gambar diatas diketahui blok diagram system terdiri dari beberapa bagian blok. Berikut adalah penjelasan masing-masing blok:

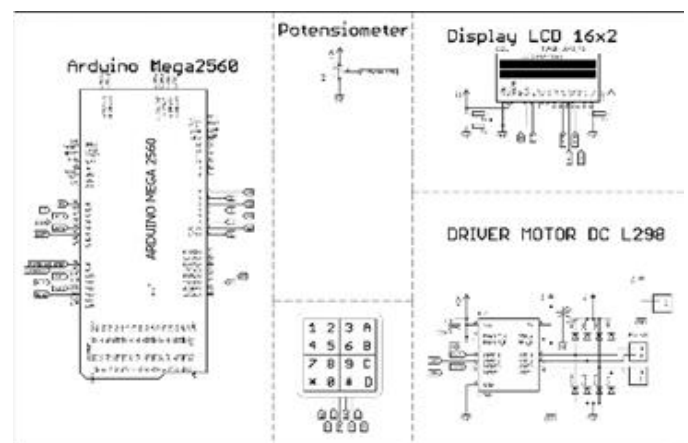
- Sensor posisi potensiometer: berfungsi untuk mendeteksi banyaknya putaran motor dan mendeteksi posisi slot parking.
- Keypad 4x4 : berfungsi sebagai inputan tombol pengaturan.

- Lcd 16x2: berfungsi sebagai penampil parameter-parameter settingan maupun nilai pembacaan sensor.
- Arduino mega2560 : berfungsi sebagai pemroses dan pengendali utama pada system parkir yang akan dibuat.
- Driver motor DC L298: berfungsi sebagai driver motor, untuk mengendalikan putaran motor dan mengatur kecepatan motor.
- Motor DC 12V : sebagai actuator/penggerak pada system parkir otomatis

#### B. Skematik Diagram Sistem

Pada perancangan perangkat keras, salah satu bagian yang paling penting adalah perancangan rangkaian skematik sistem. Rangkaian skematik terdiri dari beberapa jenis komponen yang digunakan kemudian dirangkai menjadi satu kesatuan. Arduino Mega2560 sebagai pengendali dan pemroses data inputan sensor memiliki banyak pin input dan output.. Pada perancangan sistem parkir input digital berasal dari rangkaian keypad 4x4 yang berfungsi untuk memberi perintah kepada aduino untuk menggerakkan motor.

Sedangkan sensor untuk mendeteksi posisi motor digunakan sensor potensiometer 10 putaran x 360o , output dari sensor potensiometer berupa data analog tegangan sehingga pembacaannya menggunakan ADC(Analog to Digital Converter) pada Arduino Mega2560. Kemudian data analog tersebut di konversi menjadi data posisi motor ketika terakhir berhenti. Driver Motor L298 sebagai driver motor dan pengatur kecepatan motor menggunakan data PWM untuk mengetur kecepatannya. Sedangkan untuk mengatur arah putaran motor L298 membutuhkan 2 data pin digital dimana masing-masing data bernilai 0 (LOW) atau 1(HIGH).

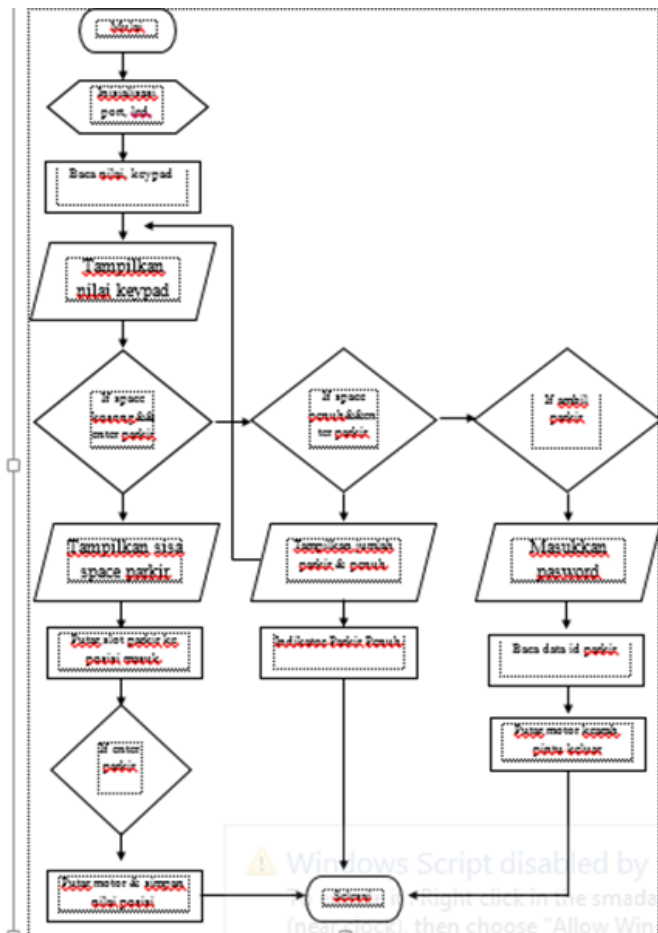


Gambar 2. Skematik Diagram Sistem

#### C. Flowchart Sistem

Pada perancangan sistem ini yang kita harapkan arduino dapat berfungsi sebagai pegendali dan pememroses data

dengan baik sesuai yang kita harapkan. Pembacaan data dimulai dari perangkat LCD yang menampilkan informasi slot parkir yang kosong. Untuk proses selanjutnya panggil slot parkir kosong menggunakan keypad dan input kode (password) dari keypad akan memutar slot parkir ke posisi masuk dan menyimpan nilai posisi pada slot parkir tersebut 1 (satu), sedangkan untuk proses mobil keluar area parkir inputan kode (password) dari keypad akan memanggil slot parkir yang sesuai dengan kode yang di input pada saat mobil keluar dari slot parkir dan menyimpan nilai posisi pada slot parkir tersebut 0 (0) dan itu berlaku untuk semua Slot.





Gambar 3. Flowchart Sistem

IV. HASIL DAN ANALISA

Pengujian Keseluruhan adalah pengujian alat Tugas Akhir mulai dari ketika alat sedang di upload program dari Komputer sampai alat tersebut bekerja sesuai dengan perancangan. Tujuan dari pengujian keseluruhan ini adalah untuk menguji masing-masing fungsional system dan komponen elektronik yang digunakan pada alat penelitian. Pengujian dilakukan secara step

by step pada masing-masing komponen dan fungsional kemudian data-data hasil pengujian dituangkan dalam bentuk tabel hasil pengujian. Tabel berikut ini menunjukkan hasil pengujian keseluruhan Alat Tugas Akhir yang dibuat.

Tabel 1. Pengujian Sistem

Pengujian	Gambar Pengujian	Keterangan
Alat saat dihidupkan		Sistem berjalan dengan baik
Kondisi saat slot parkir kosong		Sistem berjalan dengan baik
Slot parkir diisi mobil		Sistem berjalan dengan baik
Slot parkir menyimpan data parkir		Sistem berjalan dengan baik
Mengambil kendaraan di parkir		Sistem berjalan dengan baik
Kondisi saat parkir penuh		Sistem berjalan dengan baik

## V. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Smart parking ini lebih tinggi keamanannya karena slot parkir yang tersedia hanya dapat diakses sama pengguna yang sudah terdaftar disistem, karena disetiap pengguna(User) telah didaftarkan ID atau password yang akan di gunakan untuk mengakses Slot parkir yang telah ditentukan
- Pada simulasi Smart Parking otomatis ini memiliki kapasitas 6 area Slot parkir dimana jika Pengguna (User) memasukan ID atau Password dan kendaraan pengguna masuk maka tampilan angka pada LCD setiap slot parkir akan bernilai 1 (satu) dan sebaliknya jika Pengguna (User) memasukan ID atau Password dan kendaraan pengguna keluar maka tampilan angka pada LCD akan bernilai 0 (nol).
- Untuk menentukan posisi masing-masing slot parkir yaitu menggunakan sensor potensiometer yang berfungsi sebagai sensor posisi, dimana masing-masing data pembacaan sensor potensio telah diambil terlebih dahulu

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada tim saya, yang telah membantu dalam pembuatan riset ini sehingga bisa terbit di jurnal teknologi elektro. Selain itu kami juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mercu Buana, prodi Teknik elektro yang telah memberikan fasilitas untuk menunjang penelitian ini. Terima kasih kami ucapkan kepada Ibu Kepala Pusat penelitian dan P4 UMB dan tim yang telah membantu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alimuddin, "Sistem Parkir Cerdas Sederhana Berbasis Arduino Mega 2560 Rev3", Jurnal Electro Luceat, Vol. 4, No. 1, pp. 1-12, 2018.
- [2] T. U. Anastasia, A. Mufti dan A. Rahman, "Rancang Bangun Sistem Parkir Otomatis dan Informatif Berbasis Mikrokontroler ATmega2560", Karya Ilmiah Teknik Elektro (Kitektro), Vol. 2, No. 1, pp. 29-34, 2017.
- [3] Z. Pala and N. Inanc, "Smart Parking Applications Using RFID Technology", Conference: RFID Eurasia, 2007 1<sup>st</sup> Annual, 2007.  
DOI: 10.1109/RFIDEURASIA.2007.4368108
- [4] N. Nasir, H. Rashid, A. H. Abdullah and M. A. M. Jusoh, "Rotary car park (pallet design) computer aided design analysis study", IEEE Symposium on Business, Engineering and Industrial Applications (ISBEIA), 2011.  
DOI: 10.1109/ISBEIA.2011.6088870
- [5] L. O. Urdiain, C.P. Romero, J. Doggen, T. Dans and P. V. Houtven, "Wireless Sensor Network Protocol for Smart Parking Application Experimental Study on the Arduino Platform", Conference: The Second International Conference on Ambient Computing, Applications, Services and Technologies, 2012.