

BAB III DESAIN DAN PERENCANAAN

3.1. Desain Umum Sistem

Pada gambar 3.1 di atas merupakan desain fisik sistem perangkat uji coba yang dibuat berbentuk *box* berwarna kuning dengan ukuran 1500 mm x 900 mm x 1100 mm tiga dimensi.



Gambar 3.1. Desain Fisik Sistem

Pada tampilan tampak depan tersebut terdapat LED *7 Segment* dengan ukuran 2.3 inch. Pada tampak depan dan belakang dilengkapi dengan sistem mekanisme buka tutup palang parkir, bagian depan dari purwarupa ini terdapat empat buah *display 7 segment* yang disusun sejajar sebagai pemberi informasi jumlah slot kosong pada area parkir, pada bagian belakang purwarupa ini terdapat tempat untuk melakukan pendaftaran identitas, pendaftaran perlu dilakukan supaya identitas pengguna terekam pada sistem dan pengguna dapat membuka palang pintu. Pada tampak atas terdapat RFID (*Radio Frequency Identification*) Reader yang diletakkan pada bagian atas, peletakan ini bertujuan agar saat identifikasi UID e-KTP menjadi lebih mudah. Kemudian pada bagian atas juga terdapat lampu indikator berwarna hijau dan merah, lampu indikator ini berfungsi untuk memberi informasi terkait proses *matching* yang dilakukan oleh sistem, apabila setelah dilakukan proses *matching* menunjukkan kesamaan identitas pengguna dengan *database* maka akses diterima dan lampu indikator hijau menyala, sebaliknya jika tidak ditemukan kesamaan identitas pengguna dengan *database* maka akses ditolak dan lampu indikator merah menyala. Selain itu pada bagian atas terdapat panel surya yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik dari energi cahaya yang selanjutnya disimpan dalam penyimpanan berupa akumulator dan digunakan sebagai suplai sekunder (suplai cadangan).

3.2. Diagram Blok dan Flowchart Kerja Sistem

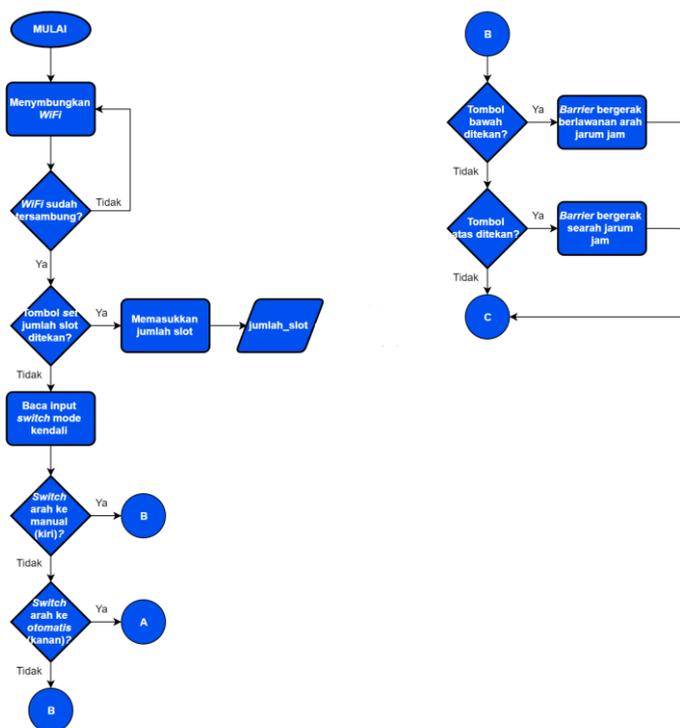
Pada gambar 3.3 terlihat *flowchart* yang merupakan langkah kerja yang akan dilakukan oleh sistem.



Gambar 3.2. Diagram Sistem Bagian Hardware

Pada saat *box* APASY (Automatic Parking Gate System) dinyalakan, sistem akan mendeteksi hubungan jaringan internet yang ada, ketika sistem telah tersambung dengan jaringan internet, sistem akan meminta jumlah slot parkir yang tersedia pada area parkir saat ini, jumlah yang dimasukkan oleh operator selanjutnya akan disimpan kedalam *database*. Selanjutnya sistem akan membaca input yang kendali yang digunakan, terdapat dua jenis kendali yang digunakan pada sistem yaitu manual dan otomatis. Pada kendali manual digunakan untuk kebutuhan khusus seperti terjadi masalah pada palang pintu, kebutuhan sistem dalam hal *maintenance*, dan sebagainya. Selanjutnya pada kendali otomatis sistem akan berjalan tanpa bantuan pihak operator, kendali otomatis ini juga merupakan tujuan utama dari perancangan sistem yang dilakukan. Dalam mode

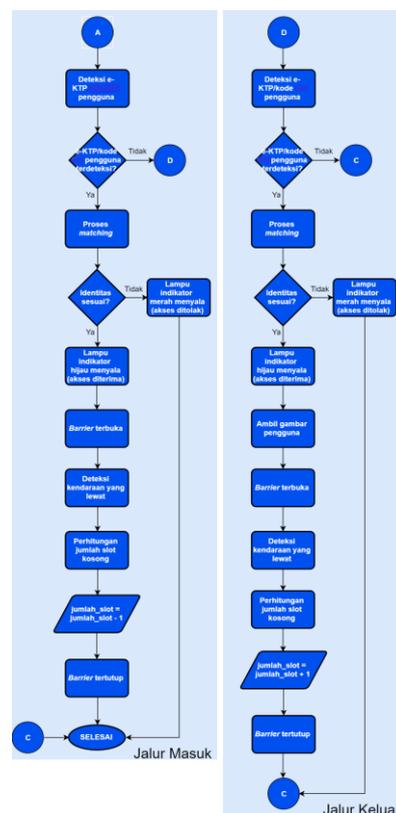
kendali otomatis sistem akan mendeteksi adanya kartu e-KTP untuk selanjutnya dilakukan pembacaan identitas dari kartu e-ktip. Identitas yang terbaca selanjutnya akan dilakukan proses *matching* dengan identitas yang terdaftar pada *database*, keluaran dari proses *matching* yang dilakukan oleh sistem akan menghasilkan sinyal logika 1 dan 0, sinyal logika 1 yang berarti identitas pada kartu e-KTP sesuai dengan *database* dan akses masuk diterima, sinyal logika 0 yang berarti identitas pada kartu e-KTP yang tidak sesuai dengan *database* dan akses masuk ditolak. Pada kasus akses masuk diterima, maka sistem akan membuka palang pintu dan pengguna boleh masuk area parkir, sebaliknya pada akses masuk ditolak, maka sistem tidak membuka palang pintu dan akan mengeluarkan suara melalui buzzer yang terdapat didalam *box* APASY. Untuk ilustrasi *flowchart* ditunjukkan pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3.1. Flowchart kerja sistem(1)

Pada gambar di atas terlihat *flowchart* kerja sistem saat kondisi awal dihidupkan. Pada saat sistem memulai, sistem akan mencoba menyambungkan dengan jaringan *wifi* yang ada dan akan terus *looping* sampai sistem tersambung. Lalu jika pengguna memilih menu jumlah slot, pengguna dapat mengatur jumlah slot parkir yang tersedia dan akan

ditampilkan pada *interface* slot parkir yang tersedia pada sistem. Kemudian sistem akan membaca keadaan *switch mode*. Jika *switch* dalam keadaan manual maka diagram alur kondisi B akan aktif dan membaca inputan dari pengguna. Jika pengguna menekan tombol “UP” maka palang pintu akan naik atau membuka dan jika pengguna menekan tombol “down” maka palang pintu akan bergerak turun atau menutup. Jika *switch mode* terbaca mode “auto” maka diagram alir di bawah (Gambar 3.3.2) akan aktif.



Gambar 3.3.2 Flowchart kerja sistem(2)

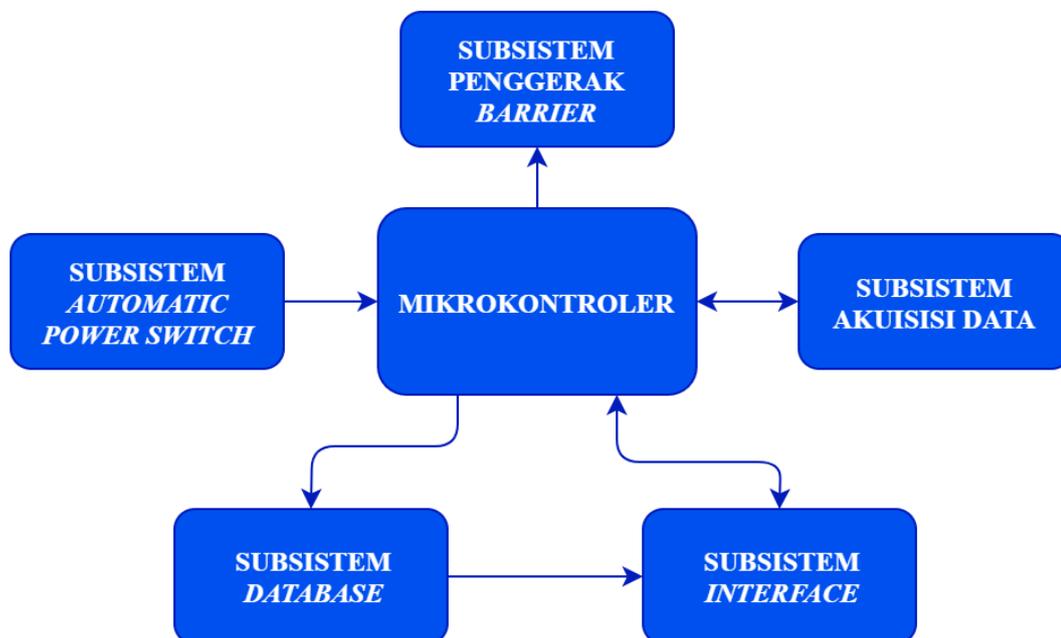
Pada diagram alir ini, sistem akan membaca apakah ada input atau data dari *RFID reader*. Jika terbaca suatu *UID* dari *e-KTP* sistem akan melakukan proses *matching data* dengan *database* pengguna yang telah ada. Jika data pengguna cocok maka pintu akan terbuka dan lampu hijau akan menyala dan jika data tidak cocok maka lampu merah akan menyala. Perbedaan diagram yang sebelah kiri dan kanan adalah diagram sebelah kiri merupakan alur kerja pada bagian masuk dan sebelah kanan merupakan alur kerja pada bagian pintu keluar. Perbedaan yang mendasar

adalah saat pintu masuk terbuka sistem akan mengurangi jumlah slot parkir yang tersedia. Sedangkan untuk bagian keluar, sistem akan menambah jumlah parkir yang tersedia saat palang pintu terbuka dan mengambil gambar pengguna sesaat sebelum palang pintu terbuka.

3.3. Data Flow Diagram

Jika dibagi menjadi dua, sistem ini akan terbagi menjadi *hardware* dan *software*. Bagian *hardware* akan direpresentasikan sebagai *box* dengan dimensi balok yang berisi komponen-komponen elektronika didalamnya sedangkan bagian *software* akan diintegrasikan kedalam aplikasi POCKET ITERA. Dalam bentuk subsistem, sistem ini dapat dibagi menjadi lima bagian subsistem utama yang dijabarkan sebagai berikut. Diagram aliran data tingkat satu diberikan pada gambar 3.4.

1. Subsistem Akuisisi Data
2. Subsistem Penggerak *Barrier*
3. Subsistem *Database*
4. Subsistem *Automatic Power Switch*
5. Subsistem Antarmuka Pengguna



Gambar 3.4. DFD tingkat pertama

Setiap subsistem tersebut memiliki hubungan kerjasama dengan subsistem yang lainnya untuk mencapai tujuan utama dari perancangan produk. Sistem mikrokontroler memegang peran penting dalam melakukan koordinasi semua subsistem yang ada. Singkatnya sistem mikrokontroler merupakan otak dari keseluruhan sistem tersebut.

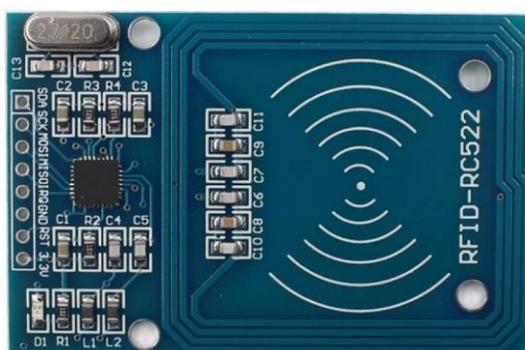
3.4. Kebutuhan Komponen

Sistem yang dirancang membutuhkan komponen-komponen berikut yang akan dijabarkan berdasarkan subsistemnya.

3.4.1. Subsistem Akuisisi Data

A. RFID reader

Dalam penerapannya modul RFID *Reader* digunakan untuk Mengidentifikasi nomor UID yang terdapat pada kartu e-KTP pengguna, nomor UID yang terbaca nantinya akan digunakan dalam proses *matching*. Penulis berinisiasi untuk menggunakan RFID *Reader* dengan tipe MFRC-522. RFID *reader* tipe ini dipilih karena memiliki sensitivitas jarak baca hingga 50 mm, selain itu modul ini sering dipakai oleh banyak peneliti atau akademisi yang telah menulis tentang MFRC-522 dalam implementasinya. Gambar 3.5 dibawah ini merupakan penampakan fisik dari MFRC-522 beserta penjabaran spesifikasinya yang ditampilkan pada tabel 3.1.



Gambar 3.5. MFRC-522[17]

Tabel 3.1. Spesifikasi RFID-RC522

Nama Komponen	RFID-RC522
---------------	------------

Fungsi	Mengidentifikasi kartu RFID
Input	Kartu RFID
Output	Seri nomor UID
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya DC Sebesar 3.3V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat mengidentifikasi kartu RFID kemudian kemudian dikonversi dalam bentuk data berupa seri nomor UID

RFID-RC522 merupakan sebuah *reader / writer* terintegrasi untuk melakukan komunikasi nirkabel dan bekerja pada frekuensi 13.56 Mhz. Modul RFID-RC522 menggunakan *chipset MFRC-522 Contactless Reader / Writer IC* dengan jarak deteksi sekitar 5 cm. Kecepatan transfer data dari modul RFID ini adalah 848 kbps dan kebutuhan power supply minimal 2.5 – 3.3 volt. Modul RFID ini memiliki fitur antarmuka SPI dengan kecepatan 10 Mbit/s[17].

B. Sensor Jarak

Pada subsistem ini, dibutuhkan sebuah komponen yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan kendaraan yang melintas melewati *barrier*. Komponen yang menjadi prioritas dalam hal ini adalah E18-D80NK *Infrared Sensor*. Modul E18-D80NK ini dijual banyak di pasar *online*. Dalam implementasinya nanti, dibutuhkan sensor jarak yang sesuai dengan bentuk *packaging* yang ditetapkan. Gambar 3.6 dibawah ini merupakan penampakan fisik dari sensor jarak E18-D80NK beserta penjabaran spesifikasinya yang ditampilkan pada tabel 3.2.



Gambar 3.6 Sensor jarak E18-D80NK^[18]

Tabel 3.2. Spesifikasi E18-D80NK

Nama Komponen	E18-D80NK
Fungsi	Mendeteksi keberadaan benda
Input	- Keberadaan sensor dengan benda di depannya - Tegangan eksitasi
Output	Tegangan logika
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya DC Sebesar 5V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat mendeteksi keberadaan benda kemudian kemudian dikonversi dalam bentuk tegangan logika 1 dan 0

Dalam hal ini, sensor jarak berguna untuk mengetahui keberadaan kendaraan yang melintas melewati *barrier* atau penghalang. Sensor ini menggunakan sinar inframerah untuk mendeteksi benda di depannya. Dengan menggunakan sinar inframerah maka waktu respon yang dibutuhkan bagi sensor untuk mendapatkan informasi hasil deteksi akan lebih cepat. Selanjutnya sensor jarak E18-D80NK memiliki jarak deteksi objek 3 – 80 cm[18]. Sensor jarak ini berukuran kecil sehingga dapat disesuaikan dengan bentuk *packaging* sehingga cocok untuk digunakan sebagai pilihan utama dalam perancangan.

Mikrokontroler Arduino Mega 2560

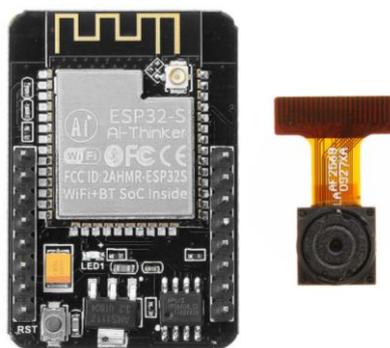
Sistem produk yang akan dibuat membutuhkan sebuah mikrokontroler yang dapat menjadi pengoordinasi keseluruhan subsistem. Adapun kebutuhan yang dibutuhkan sistem adalah mikrokontroler yang praktis, memiliki bootloader tersendiri, harganya terjangkau, sederhana, dan tentunya support dengan modul-modul yang digunakan. Sistem yang akan dibuat tidak membutuhkan penyimpanan yang banyak untuk menyimpan data sensor sehingga tidak membutuhkan memory internal yang besar. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, dipilihlah mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai prioritas pilihan pertama.

C. Kamera

Dalam penerapannya kamera digunakan untuk mengambil gambar pengguna yang mengakses pintu keluar area parkir, pengambilan gambar ini dilakukan untuk mengetahui pengguna dengan motor yang dibawa oleh pengguna. Kamera yang digunakan harus dapat melakukan pengambilan gambar dan menyimpannya kedalam sebuah *database*, sehingga dari hal tersebut penulis memilih untuk menggunakan ESP32-CAM. Spesifikasi dari kamera yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3. Spesifikasi ESP32-CAM

Nama Komponen	ESP32-CAM
Fungsi	Mengambil gambar
Input	Tegangan input 5 Volt Sinyal <i>trigger</i> dari mikrokontroler
Output	File berupa gambar
Resolusi	2 Mega Pixel
Fitur lain	<i>Internal storage up to 64 GB</i> <i>Support WiFi dan Bluetooth</i>
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya DC sebesar 5 V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat mengambil gambar ketika diberikan <i>trigger</i> berupa sinyal dari mikrokontroler Dapat menyimpan gambar kedalam sebuah memori penyimpanan



Gambar 3.7. ESP32-CAM^[31]

3.4.2. Subsistem Penggerak Palang Pintu/Barrier

A. Palang Pintu/Barrier

Palang pintu merupakan komponen yang dapat bergerak naik untuk melewati sepeda motor dan bergerak turun untuk menghalangi sepeda motor saat akan masuk maupun keluar area parkir. Palang parkir yang dibutuhkan harus memiliki sifat yang tidak terlalu memberatkan motor gearbox dan dapat menahan sepeda motor, maka dari itu penulis berinisiatif untuk mencari bahan yang ringan dan kokoh dalam pembuatan komponen tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut dipilihlah *Cable Duct* yang terlihat pada gambar 3.8 di bawah ini yang terbuat dari PVC sebagai pilihan pertama. Spesifikasi dari *cable duct* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut.



Gambar 3.8. Cable Duct^[19]

Tabel 3.4. Spesifikasi *Cable Duct*

Nama Komponen	<i>Cable Duct</i>
Fungsi	Sebagai palang pintu parkir yang berfungsi untuk menahan dan melewati kendaraan.
Output	Palang akan bergerak naik untuk melewati kendaraan dan bergerak turun (menutup) untuk menghadang kendaraan.
Dimensi	Panjang : 1500 cm Lebar : 10 cm Tinggi : 5 cm
Deskripsi Kebutuhan	Bobot bahan yang tidak terlalu berat sehingga tidak

Performansi	menghalangi kinerja motor gearbox Bahan memiliki struktur yang kuat dan kokoh
--------------------	--

B. Motor Penggerak

Motor Gearbox pada alat ini digunakan sebagai penggerak dari palang pintu yang terpasang. Motor yang digunakan harus memenuhi fungsi tersebut dengan baik oleh karena itu motor yang digunakan hendaknya dapat menahan bobot dari palang yang digunakan. Selain itu, motor yang digunakan harus dapat berputar 2 arah agar dapat membuka dan menutup palang. Oleh karena itu, jenis motor yang dipilih adalah motor gearbox. Motor gearbox yang digunakan pada alternatif pertama adalah Motor Gearbox DC 37GB31ZY (gambar 3.9). Spesifikasi dari motor gearbox yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut.



Gambar 3.9. Motor Gearbox DC 37GB31ZY

Tabel 3.5. Spesifikasi Motor Gearbox DC 37GB31ZY

Nama Komponen	Motor Gearbox DC 37GB31ZY
Fungsi	Untuk menggerakkan <i>barrier</i> / palang pintu parkir
Input	Tegangan eksitasi dari relay
Output	Rotasi berlawanan arah jarum jam atau searah jarum jam Putaran motor
Kekuatan	<i> Holding torque</i> 11.2 kg-cm
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya DC 12 – 24V DC, 6.5 A

Deskripsi Kebutuhan Performansi	Motor dapat bergerak berlawanan arah jarum jam atau searah jarum jam Motor dapat menahan beban dari <i>barrier</i> / palang pintu parkir
--	---

C. Motor Driver

Motor Driver merupakan komponen yang sangat penting digunakan untuk mengendalikan suatu motor DC. Pada alat ini motor DC gearbox yang digunakan memerlukan sebuah motor driver untuk mengendalikan arah dan lajunya melalui mikrokontroler yang digunakan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut digunakan Motor Driver BTS7960 yang tampak fisiknya ditunjukkan oleh gambar 3.10. Spesifikasi dari motor driver yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.



Gambar 3.10. Motor Driver BTS7960^[20]

Tabel 3.6. Spesifikasi Motor Driver BTS7960

Nama Komponen	Motor Driver BTS7960
Fungsi	Untuk mengendalikan pergerakan motor
Input	Tegangan logika dari mikrokontroler Tegangan eksitasi
Output	Daya untuk motor bergerak Tegangan untuk mengontrol arah dan laju dari motor
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya DC 6 – 27 V; 43 A
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Driver dapat mengontrol arah dan laju motor DC Gearbox

D. Limit Switch

switch (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari Normally Open/ NO ke Close atau sebaliknya dari Normally Close/NC ke Open). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, limit switch juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau Off. Dalam perancangan ini, limit switch digunakan sebagai pembatas dari gerak palang yang artinya motor harus berhenti saat palang parkir mengenai atau kontak dengan limit switch. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut digunakan limit switch berikut yang tampak fisiknya ditunjukkan oleh gambar 3.11. Spesifikasi dari motor driver yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut.



Gambar 3.11. Limit Switch

Tabel 3.7. Spesifikasi Limit Switch

Nama Komponen	Limit Switch Long Hinge
Fungsi	Untuk membatasi pergerakan motor dc <i>gearbox</i>
Input	Tekanan tuas pada <i>limit switch</i> oleh palang pintu Tegangan GND
Output	Putaran motor berhenti

Kebutuhan Kuantitatif	Rating 125VDC; 0.3A
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Switch dapat memberhentikan putaran motor.

3.4.3. Subsystem Automatic Power Switch

A. Adaptor 12 V

Pada sistem dibutuhkan penyuplai primer tegangan DC sebesar 12 Volt (sesuai spesifikasi). Maka dari itu diperlukan sebuah adaptor untuk mengubah dari tegangan AC ke DC untuk dapat digunakan oleh *hardware*. Adapun, arus yang dibutuhkan adalah 10 A karena pada *box* terdapat motor *driver* yang membutuhkan arus besar untuk mengontrol arah dan laju motor DC gearbox. Spesifikasi dari adaptor 12 V yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut. Gambar 3.12 dibawah merupakan tampak fisik dari adaptor 12V 10A.



Gambar 3.12. Adaptor 12V 10A

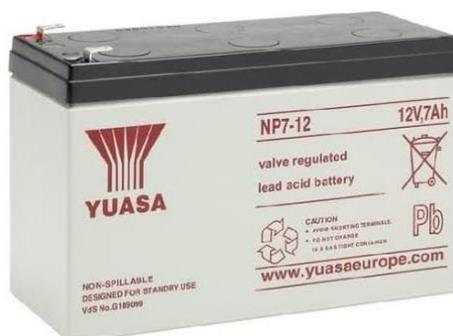
Tabel 3.8. Spesifikasi Adaptor 12 V 10 A

Nama Komponen	Adaptor 12 V 10 A
Fungsi	Sebagai penyuplai daya primer pada komponen di dalam <i>box</i>
Input	Tegangan AC 220 V
Output	Tegangan DC 12 V 10 A
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya AC 220 V

Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat memberikan suplai dalam bentuk tegangan DC 12 V dengan arus keluaran maksimal 10 A
--	--

B. Akumulator

Akumulator dalam subsistem ini digunakan sebagai pemberi suplai sekunder apabila suplai primer mengalami gangguan / bermasalah / padam, ketika suplai primer terjadi seperti hal demikian maka suplai sekunder lah yang akan bekerja sebagai penyuplai daya ke dalam *box*. Akumulator yang digunakan bersifat *rechargeable* dan pengisian dilakukan secara otomatis oleh *solar charger controller* yang mengendalikan daya suplai dari panel surya. Akumulator yang digunakan dalam alat ini adalah akumulator YUASA NP7-12 (Gambar 3.13) dengan tegangan keluaran 12V untuk menghidupkan beberapa komponen dalam *box*. Spesifikasi dari akumulator yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.9 berikut.



Gambar 3.13. Akumulator

Tabel 3.9. Spesifikasi Akumulator

Nama Komponen	Yuasa NP7-12
Fungsi	Sebagai penyuplai daya sekunder pada komponen di dalam <i>box</i>
Input	Tegangan suplai dari <i>solar charge controller</i>
Output	Tegangan DC 12 V
Kebutuhan Kuantitatif	Tegangan suplai dari <i>solar charge controller</i> untuk proses <i>charging</i>
Deskripsi Kebutuhan	Dapat memberikan suplai sekunder dalam bentuk

Performansi	tegangan DC 12 V
--------------------	------------------

C. Solar Charge Controller

Solar Charge Controller yang ditunjukkan Gambar 3.14 di bawah dalam subsistem ini digunakan sebagai kontrol pengisian daya akumulator dan penggunaan daya pada akumulator ke komponen pada *box*. *Solar charge controller* yang digunakan bersifat *independent* atau tidak terikat dengan kontroler lain dalam *box*. Proses pengisian daya kedalam akumulator dan memutus aliran arus listrik ketika daya akumulator telah penuh oleh *solar charge controller* dilakukan secara otomatis, *solar charge controller* juga mengawasi tegangan pada akumulator sehingga ketika tegangan akumulator telah berada dibawa tingkat tegangan (*discharge stop*) tertentu maka *solar charge controller* akan memutus koneksi beban dari baterai agar daya dari baterai melebihi batas minimum tegangan. Spesifikasi dari *solar charge controller* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut.



Gambar 3.14. Solar Charge Controller^[21]

Tabel 3.10. Spesifikasi *Solar Charge Controller*

Nama Komponen	<i>Solar Charge Controller</i>
Fungsi	Untuk mengontrol pengisian daya akumulator oleh panel surya Untuk memutus aliran listrik dari akumulator ke beban ketika tegangan akumulator dibawah tegangan <i>discharge stop</i>
Input	Tegangan suplai panel surya
Output	Tegangan PWM untuk mengisi daya akumulator

	Tegangan DC untuk menyalurkan daya akumulator ke beban
Kebutuhan Kuantitatif	Tegangan suplai panel surya
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat mengisi daya akumulator hingga ke titik tegangan tertentu (<i>float voltage</i>) secara otomatis Dapat mencegah terjadinya arus balik dari akumulator menuju solar panel ketika malam hari

D. Panel Surya

Pada sistem dibutuhkan alat yang mampu menyediakan energi listrik ketika terjadi pemadaman listrik PLN, energi listrik yang tersedia nantinya akan dikumpulkan dalam sebuah akumulator dan dijadikan sebagai suplai sekunder, dalam hal ini penulis memilih untuk menggunakan panel surya sebab dalam penggunaannya alat ini tidak membutuhkan ruang yang luas dan mudah dalam pemasangan. Panel surya yang digunakan yaitu berjenis *monocrystalline*. Spesifikasi dari panel surya yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.11 berikut. Gambar 3.15 berikut menunjukkan tampak fisik dari Panel surya jenis *monocrystalline*.



Gambar 3.15. Panel surya jenis Monocrystalline^[32]

Tabel 3.11. Spesifikasi Panel Surya

Nama Komponen	Panel Surya <i>Monocrystalline</i>
Fungsi	Konversi energi cahaya matahari menjadi energi

	listrik, serta suplai energi listrik
Input	Cahaya matahari
Output	Daya suplai dari panel surya
Kebutuhan Kuantitatif	Peletakan strategis agar cahaya matahari tertangkap dengan baik oleh panel surya
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik Dapat menyuplai energi listrik ke dalam penyimpanan berupa akumulator

E. Regulator 12 V

Pada sistem dibutuhkan sebuah regulator 12 V, regulator yang dibutuhkan bersifat *step-down*. Regulator dipakai untuk menyediakan sumber tegangan yang dibutuhkan untuk menghidupkan komponen-komponen dalam *box*, serta menjaga agar tegangan yang masuk kedalam *box* tetap 12 V. Dalam hal ini dibutuhkan regulator yang dapat memberi suplai daya cukup untuk menghidupkan komponen-komponen sehingga dipilih regulator XL4015 *Module* (Gambar 3.16 menunjukkan tampak fisiknya). Spesifikasi dari regulator DC-DC yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.12 berikut.



Gambar 3.16. XL4015 Module^[22]

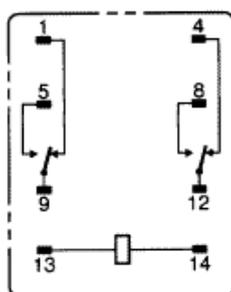
Tabel 3.12. Spesifikasi XL4015 *Module*.

Nama Komponen	XL4015 <i>Module</i> .
Fungsi	Mengatur nilai tegangan yang masuk kedalam beberapa komponen
Input	Tegangan DC suplai dari akumulator

	Tegangan DC maks 36 V
Output	Tegangan DC 12 V
Kebutuhan Kuantitatif	Tegangan DC suplai primer maupun sekunder
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat menurunkan nilai tegangan menjadi 12 V Dapat menyuplai daya cukup untuk komponen dalam <i>box</i>

F. Relay 12 V

Pada sistem dibutuhkan sebuah Relay 12 V, relay digunakan untuk melakukan *switching* antara suplai primer dengan suplai sekunder. Relay akan melakukan *switching* suplai primer menuju suplai sekunder ketika suplai primer padam. Dalam implementasinya penulis menggunakan relay OMRON MY2 (tampak fisik ditunjukkan pada gambar 3.17) dengan 8 terminal pin, dalam hal ini penulis menggunakan *contact rating* relay pada 250 VAC/125 VDC dengan arus maksimal 10 A. Spesifikasi dari relay 12 V yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.13 berikut.



Keterangan:

- 1 : *Normally Close* Ch. 1
- 4 : *Normally Close* Ch. 2
- 5 : *Normally Open* Ch. 1
- 8 : *Normally Open* Ch. 2
- 9 : *Common Pin* Ch. 1
- 12 : *Common Pin* Ch. 2
- 13 : 12 V DC
- 14 : GND

Gambar 3.17 Skematik Relay 8 Terminal Pin^[23]

Tabel 3.13. Spesifikasi Relay OMRON MY2

Nama Komponen	OMRON MY2
Fungsi	Sebagai saklar elektrik
Input	Tegangan adaptor DC 12 V
Output	Tegangan hasil proses <i>switching</i> (suplai primer atau

	suplai sekunder)
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya 12 V untuk mengeksitasi <i>coil</i>
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat melakukan <i>automatic switching</i> ketika tegangan primer padam atau bermasalah

3.4.4. Subsistem Database

A. ESP8266-01

Untuk komponen perangkat keras subsistem *database* dibutuhkan komponen yang dapat memberikan *box* APASY akses data pengguna area parkir di dalam *database*. Pilihan yang tepat untuk kebutuhan tersebut adalah ESP8266-01 karena komponen tersebut dapat berfungsi sebagai pemberi akses bagi *box* APASY untuk menerima maupun mengirim kepada *database* dengan menggunakan perantara jaringan WiFi atau jaringan internet tanpa kabel. Perintah yang diberikan oleh mikrokontroler akan diteruskan melalui komunikasi kepada *database* dengan menggunakan perantara jaringan WiFi atau jaringan internet tanpa kabel. Perintah yang diberikan oleh mikrokontroler akan diteruskan melalui komunikasi pin *Receiver* dan *Transmitter*. Tegangan kerja ESP 8266-01 tergolong rendah hanya membutuhkan 3.3 Volt dan tegangan tersebut dapat langsung dihubungkan ke mikrokontroler yang mendukung untuk tegangan 3.3 Volt[29]. Spesifikasi dari ESP8266-01 yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.14 berikut. Tampak fisiknya dapat dilihat pada gambar 3.18 berikut.



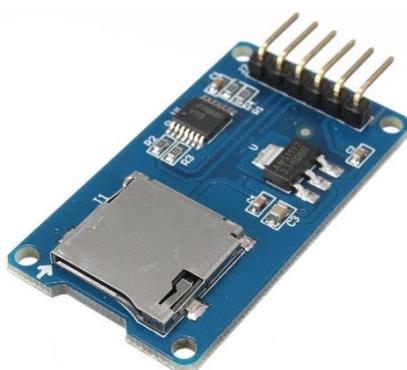
Gambar 3.18. ESP8266-01^[29]

Tabel 3.14. Spesifikasi ESP8266-01

Nama Komponen	ESP8266-01
Fungsi	Memberikan akses bagi <i>box</i> APASY untuk menerima atau mengirim data kepada <i>database</i>
Input	Input sinyal dari mikrokontroler
Output	Data identitas pengguna
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya DC 3.3V dan jaringan internet
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Akses Jaringan Wi-Fi untuk <i>box</i> APASY terhubung dengan <i>database</i>

B. MicroSD Card Adapter

Untuk komponen perangkat keras subsistem *database* dibutuhkan komponen yang dapat menjadi tempat penyimpanan eksternal data identitas pengguna yang memiliki akses masuk area parkir. Pilihan yang tepat untuk kebutuhan tersebut adalah *MicroSD Card Adapter* karena komponen tersebut dapat berfungsi sebagai memori yang dapat menyimpan data dengan ukuran ≤ 32 GB, data yang tersimpan kedalam modul ini memiliki format *.txt*, dengan menggunakan modul ini sistem dapat melakukan proses *read / write* pada data yang disimpan. Spesifikasi dari *microSD card adapter* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.15 berikut. Tampak fisiknya dapat dilihat pada gambar 3.19 berikut.



Gambar 3.19. MicroSD Card Adapter

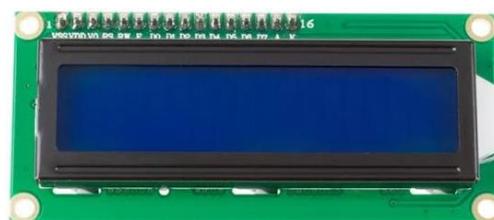
Tabel 3.15. Spesifikasi MicroSD Card Adapter

Nama Komponen	MicroSD Card Adapter
Fungsi	Sebagai media penyimpanan data maupun pembacaan data yang sudah ada didalamnya
Input	Input sinyal dari mikrokontroler Hasil proses <i>matching</i> Data identitas pengguna
Output	Data tersimpan
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya DC 4.5 – 5,5V
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Menyimpan data serta melakukan proses <i>read</i> dan <i>write</i> pada data yang tersimpan

3.4.5. Subsistem Antarmuka/Interface

A. LCD 16x2

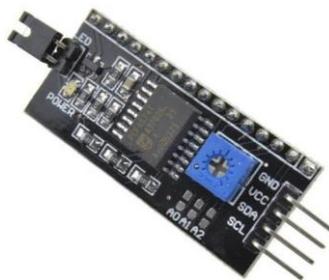
Dalam pengimplementasian dibutuhkan LCD yang memiliki ukuran cukup untuk menampilkan informasi jumlah slot parkir, mode kendali, serta waktu terakhir data pada memori eksternal dilakukan *update*. LCD 16x2 dipilih karena dengan ukuran tersebut sudah cukup untuk menampilkan variabel ASCII yang dikirim melalui mikrokontroler. Spesifikasi dari LCD 16x2 yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.16 berikut. Gambar 3.20 merupakan tampak fisik dari LCD 16x2.

Gambar 3.20. LCD 16x2^[24]

Tabel 3.16. Spesifikasi LCD 16x2

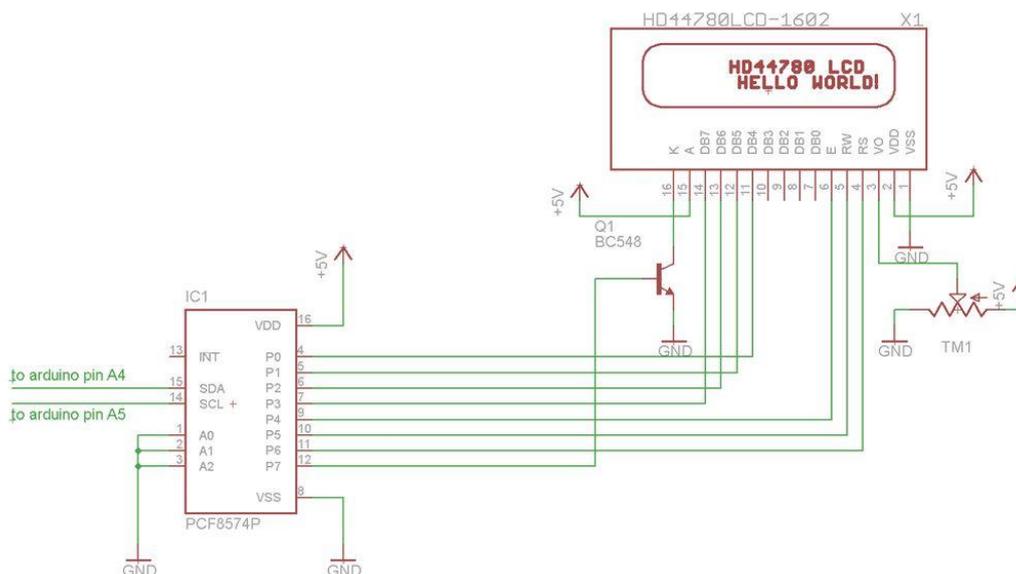
Nama Komponen	LCD 16x2
Fungsi	Menampilkan informasi pada layar
Input	Data variabel dalam kode ASCII
Output	Tampilan layar sesuai <i>input</i>
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya 5 V DC
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat menampilkan informasi jumlah slot parkir, status mode kendali saat ini, serta waktu terakhir data pada memori eksternal dilakukan <i>update</i>

Pada implementasinya LCD 16x2 memiliki banyak pin, terdapat 12 dari 16 pin yang harus disambungkan dengan mikrokontroler, penulis berinisiatif untuk mengurangi pin yang harus dikoneksikan ke mikrokontroler dengan menggunakan komponen tambahan berupa I2C. Gambar 3.22 berikut merupakan tampak fisik dari I2C.



Gambar 3.21. I2C^[25]

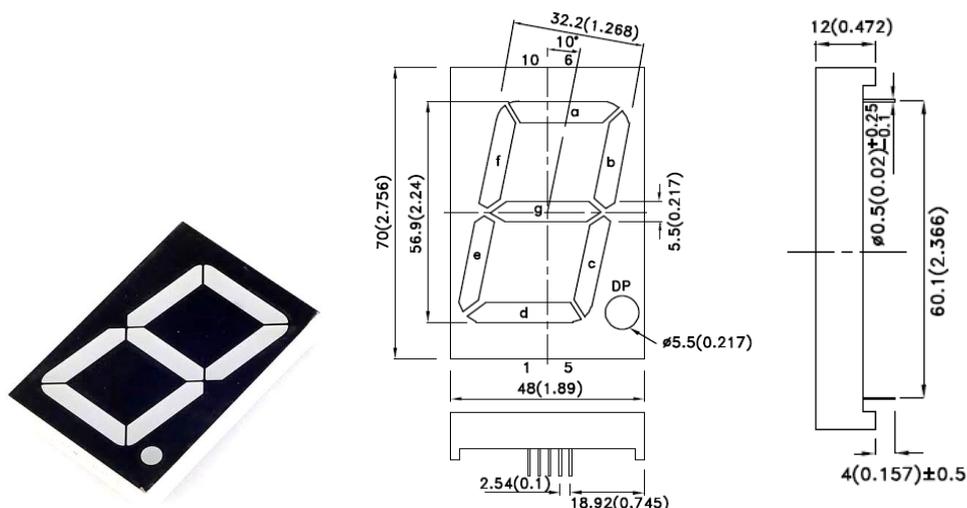
Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Gambar 3.22 berikut merupakan skematik dari I2C dan LCD jika kedua komponen tersebut diintegrasikan.



Gambar 3.22. Skematik komponen I2C dengan LCD 16x2

B. LED 7 Segment

Dalam pengimplementasian produk dibutuhkan LED 7 Segment yang digunakan untuk menampilkan informasi jumlah slot parkir kosong pada area parkir dan LED 7 Segment hendaknya berukuran cukup besar untuk dapat dilihat dari jarak tertentu, untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka digunakanlah LED 7 Segment 2.3 inch sebagai pilihan pertama. Spesifikasi dari LED 7 segment yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.17 berikut. Gambar 3.23 berikut merupakan tampak fisik dari LED 7 segment dan dimensinya.



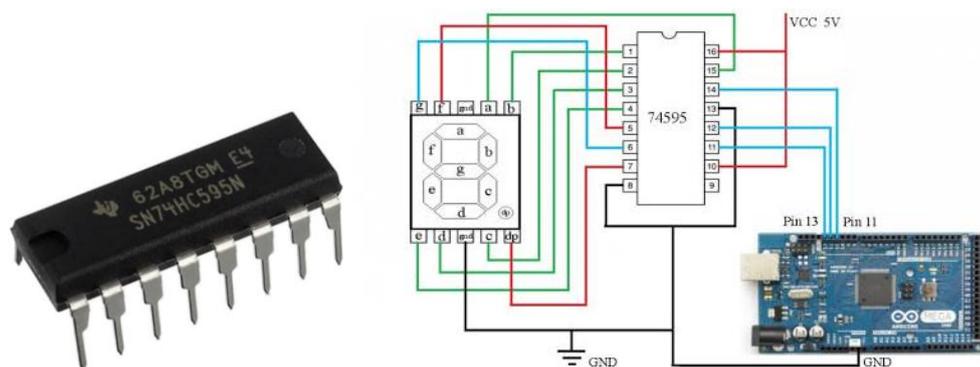
Gambar 3.23. LED 7 Segment 2.3 inchi^[26]

Tabel 3.17. Spesifikasi LED 7 Segment 2.3 inch

Nama Komponen	LED 7 Segment 2.3 inch
Fungsi	Menampilkan informasi jumlah slot parkir kosong
Input	Tegangan input pada tiap <i>segment</i>
Output	Tampilan nyala LED pada tiap <i>segment</i>
Tipe	<i>Common Anode</i>
Kebutuhan Kuantitatif	Catu daya 5 V DC
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat menampilkan informasi jumlah slot parkir, status mode kendali saat ini, serta waktu terakhir data pada memori eksternal dilakukan <i>update</i>

C. IC 74HC595

Dalam pengimplementasian produk dibutuhkan IC Shift Register sebagai kontrol nyala LED tiap *segment* pada komponen LED 7 Segment. IC Shift Register 74HC595 pada dasarnya merupakan komponen yang berfungsi untuk melakukan perubahan sinyal digital dari bentuk serial menjadi output paralel, komponen ini dapat memproses tiga pin input yang kemudian menghasilkan 8 buah output yang dapat diatur. Komponen ini dipilih karena dapat menghemat pemakaian pin yang digunakan untuk menampilkan informasi jumlah slot parkir kosong pada area parkir. Spesifikasi dari IC 74HC595 (tampak fisik ditunjukkann pada gambar 3.24) yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.18 berikut.

Gambar 3.24. IC 74HC595^[27]

Tabel 3.18. Spesifikasi IC 74HC595

Nama Komponen	IC 75HC595
Fungsi	Melakukan perubahan sinyal masukan dari mikrokontroler menjadi output yang dapat menghidupkan 7 <i>segment</i>
Input	Sinyal input mikrokontroler
Output	Tegangan untuk menghidupkan 7 <i>segment</i>
Kebutuhan Kuantitatif	Tegangan input DC 5 V Sinyal input mikrokontroler
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat memproses sinyal masukan dari mikrokontroler dan menghasilkan output tegangan yang dapat menghidupkan 7 <i>segment</i> .

D. Pilot Lamp

Dalam pengimplementasian produk dibutuhkan Pilot Lamp 12 V yang digunakan untuk memberikan informasi hasil dari proses *matching*, keluaran dari proses tersebut berupa informasi akses diterima atau ditolak, kedua informasi ini akan disampaikan oleh pengguna dengan menggunakan Pilot Lamp yang dapat menyala ketika mendapat tegangan 12 V. Spesifikasi dari pilot lamp yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.27 berikut. Gambar 3.25 berikut merupakan tampak fisik dari pilot lamp 12V.

Gambar 3.25. Pilot Lamp 12 V^[28]

Tabel 3.19. Spesifikasi Pilot Lamp 12 V

Nama Komponen	Pilot Lamp 12 V
Fungsi	Memberikan informasi akses membuka palang pintu
Input	Tegangan DC 12 V
Output	Lampu menyala
Kebutuhan Kuantitatif	Tegangan input DC 12 V Proses <i>switching</i> oleh komponen relay
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat menyalakan lampu sesuai dengan sinyal <i>output</i> dari mikrokontroler

E. Buzzer Passive

Dalam pengimplementasian produk dibutuhkan Buzzer 12 V yang ditunjukkan tampak fisiknya pada gambar 3.26 di bawah. Buzzer ini digunakan untuk memberikan informasi hasil dari proses *matching*, Buzzer yang dibutuhkan pada subsistem ini setidaknya dapat terdengar pada kondisi lingkungan *outdoor*, buzzer harus mampu memberikan peringatan melalui bunyi jarak dekat ke pengguna minimal jarak radius yang dapat didengar pengguna disekitar produk. Untuk kebutuhan tersebut dipilihlah alternatif pilihan pertama, yaitu Buzzer pasif. Spesifikasi dari buzzer pasif yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.20 berikut.



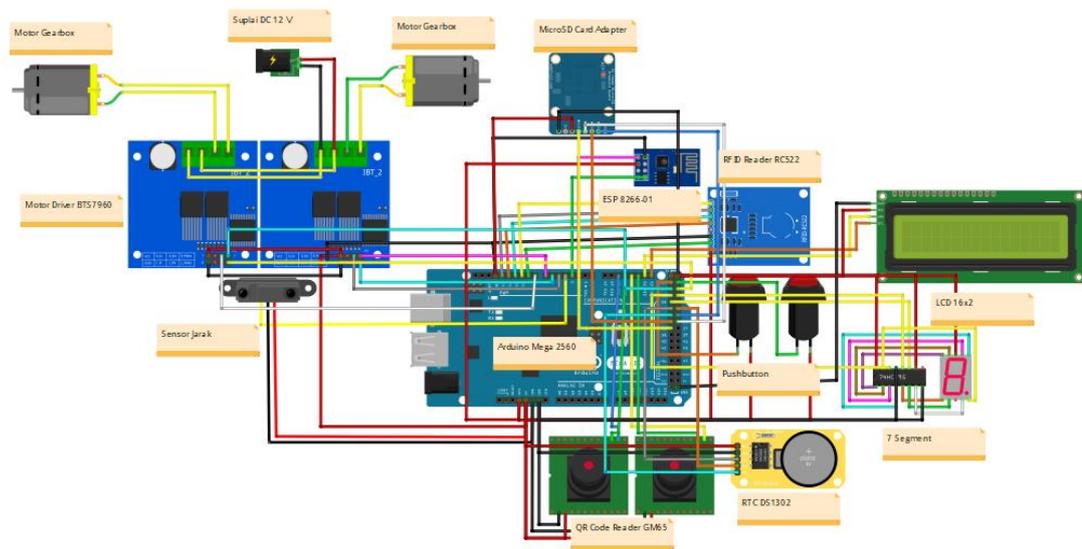
Gambar 3.26. Buzzer Passive

Tabel 3.20. Spesifikasi Buzzer Pasif

Nama Komponen	<i>Buzzer Passive</i>
Fungsi	Memberikan informasi akses membuka palang pintu
Input	Tegangan DC 12 V Arus Maksimum 40 mA
Output	Buzzer menyala Tingkat <i>minimal loudness</i> 85 dBA
Kebutuhan Kuantitatif	Tegangan input DC 12 V Proses <i>switching</i> oleh komponen relay
Deskripsi Kebutuhan Performansi	Dapat menyalakan buzzer sesuai dengan sinyal <i>output</i> dari mikrokontroler

3.5. Sketsa Skematik Sistem *Hardware*

Untuk sketsa skematik sistem *hardware* APASY akan ditampilkan pada gambar 3.27 berikut.



Gambar 3.27. Sketsa Rangkaian Sistem APASY

Berdasarkan skematik pada gambar diatas terlihat bahwa sistem memiliki beberapa komponen yang saling terintegrasi satu sama lain melalui mikrokontroler, adapun komponen utama dalam sketsa rangkaian sistem seperti *RFID Reader*, *Motor Gearbox*, *ESP8266-01*, dan sebagainya. Seluruh komponen pada sketsa tersebut dalam implementasinya akan dihubungkan dengan mikrokontroler sesuai dengan pin yang digunakan.