

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penulis dapat menggunakan temuan penelitian sebelumnya ini sebagai referensi ketika melakukan penelitian mereka sendiri, sehingga memperkaya teori yang mereka gunakan ketika meninjau hasil penelitian yang dilakukan. Untuk memperbanyak bahan yang akan ditinjau dalam penelitian penulis, maka penulis merujuk pada penelitian terdahulu. Berkaitan dengan penelitian penulis, terdapat sejumlah skripsi dan jurnal yang berhubungan dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

Rujukan penelitian pertama [3], dalam penelitiannya ini menggunakan RFID untuk mengontrol jumlah pembelian BBM sesuai saldo yang ada. Penelitian ini menggunakan metode RFID, RFID *reader*, mikrokontroler, sensor *flowmeter*, pemrograman bahasa C++. Permasalahan utamanya bahwa faktanya teknologi RFID dikembangkan untuk menggantikan atau mensukseskan teknologi *barcode*. Konsep untuk membuat sistem baru ini dapat berfungsi secara mandiri dan otomatis, khususnya penggunaan RFID pada sistem pembelian bahan bakar untuk proses pembayaran. Pengujian dilakukan dengan mengambil data *volume* sebanyak 10 kali data secara berturut, kemudian data dihitung untuk mencari adanya nilai penyimpangan. Pada pengujian jurnal ini akan dibagi 2 metode yaitu pembelian dengan media air dan pembelian dengan media pertalite dengan penginputan nominal [3].

Rujukan penelitian kedua [5], dalam penelitiannya ini menggunakan RFID berbasis web dalam menciptakan palang pintu otomatis. Penelitian ini

menggunakan metode IoT, RFID. Permasalahan utamanya adalah memudahkan penjaga palang pintu karena dengan ini mereka tidak usah membuka palang pintunya dengan manual. Proses input data dipercepat dengan penggunaan sistem RFID yang mempercepat prosesnya. Sistem ini memanfaatkan PHP sebagai bahasa pemrograman dan MYSQL sebagai database. PHP juga digunakan untuk membuat website ini. Selama melakukan uji pada jurnal akan ditambahkan fitur LCD yang dapat memperlihatkan pesanan dan fitur data pengunjung per hari. Fitur-fitur tersebut dapat diunduh dalam bentuk file PDF sehingga petugas ketika melakukan pergantian shift dapat menggunakannya sebagai laporan. Pembuatan alat ini memungkinkan pengguna untuk secara otomatis menyimpan data pengguna langsung ke *database* hanya dengan menempelkan kartu berbentuk KTM ke RFID *reader* dan di website akan ada laporan data pengunjung per hari [5].

Menurut penelitian sebelumnya, alat ini menggunakan sistem pembelian berbasis RFID sehingga pelanggan tidak perlu menyiapkan uang tunai untuk membeli bahan bakar cukup dekatkan RFID *tag* ke RFID *reader* di SPBU. Saldo akan terlihat apabila sudah melakukan pendaftaran, sehingga perlu dilakukan pendaftaran pada loket *Top Up*. Jika pembelian bahan bakar minyak melebihi saldo maka aliran bahan bakar akan berhenti secara otomatis sesuai dengan saldo.

Sistem ini yang membedakan dengan sistem pembelian menggunakan RFID pada umumnya, dimana sistem mampu mengontrol jumlah pembelian sesuai saldo yang ada dan membatasi pembelian harian sesuai dengan peraturan pemerintah, mengingat dalam prosesnya konsumen akan melakukan pembelian

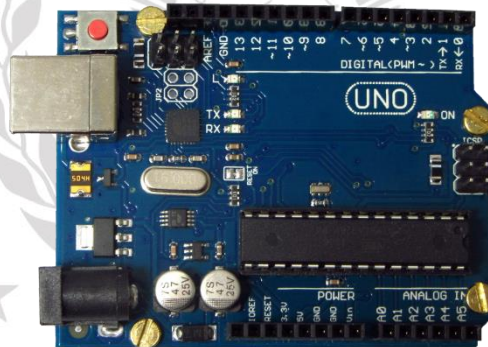
bahan bakar minyak secara mandiri tanpa ada petugas SPBU. Penelitian ini juga penulis melakukan penambahan fitur yang dapat melakukan pengunduhan data pembeli BBM per hari melalui data logger dan data disimpan pada *SD card*.

2.2. Dasar Teori

2.2.1 Arduino UNO

Arduino Uno merupakan sebuah mikrokontroler yang berbasis ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital diantaranya bisa dijadikan sebagai input PWM, konektor USB, 6 *input pin analog*, Kristal 16 MHz. *header ICSP*, jack input daya, dan tombol reset. Arduino Uno bisa diprogram melalui laptop dengan aplikasi Arduino IDE [6].

Bentuk fisik Arduino UNO dapat dilihat pada gambar 2.1:



Gambar 2.1. Arduino UNO

a. *Pin Input Output Arduino Uno*

Penggunaan pada *Pin Mode*, *Digital Write*, dan *Digital Read* merupakan salah satu dari 14 pin digital pada Arduino UNO dapat digunakan sebagai *input* atau *output*. Setiap pin beroperasi pada 5 volt. Setiap pin dapat menerima atau mengalirkan arus hingga 40mA dan

memiliki *resistor pull-up internal* 20-30K Ω (terputus secara default). Selain itu, beberapa pin input digital memiliki kegunaan khusus, diantaranya:

1. Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
2. Interupsi eksternal: Pin 2 dan 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi dengan nilai rendah, fase naik atau turun, atau perubahan nilai.
3. PWM (*Pulse Width Modulation*): pin 3,5,6,9,10 dan 11, menyediakan outputan PWM 8 bit dengan menggunakan fungsi *analog Write*.
4. SPI (*Serial Peripheral Interface*): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SKC), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *SPI library*.
5. LED: pin 13, terdapat *built-in* LED yang tersambung ke pin digital 13. Ketika pin dalam kondisi HIGH maka LED menyala, sebaliknya ketika pin dalam kondisi LOW maka LED akan padam.
6. TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau pin SCL. Pin ini mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan *wirelibrary*.

Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino UNO

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan kerja	5V (<i>depending on model</i>)
Input tegangan	5 – 12 V (5V model)
Pin digital I/O	14 (6 diantaranya digunakan sebagai output PWM dengan resolusi 8 bit)
Pin Analog Input	6 (A0-A5) dengan resolusi 10 bit
Arus DC tiap pin	50 Ma
Flash Memory	32kB (0,5 kB digunakan sebagai <i>bootloader</i>)
SRAM	2 kB
EEPROM	1 kB
Clock Speed	16 Mhz

Gambar 2.1 menunjukkan *pin mapping* ATmega 168/328 Arduino UNO. Masing-masing dari enam input analog pada Arduino UNO, bernomor A0 hingga A5 memberikan resolusi 10 bit. Standar mengatakan bahwa pin dapat mengukur tegangan antara ground (0V) sampai 5V. Namun, pin AREF dan fungsi Referensi analog dapat digunakan untuk mengubah batas maksimum. Selain itu, *Wire library* digunakan untuk komunikasi *Two Wire Interface* (TWI) atau *Inter Integrated Circuit* (I2C) pada beberapa pin input analog dengan fungsi khusus, seperti pin A4 (SDA) dan A5 (SCL).

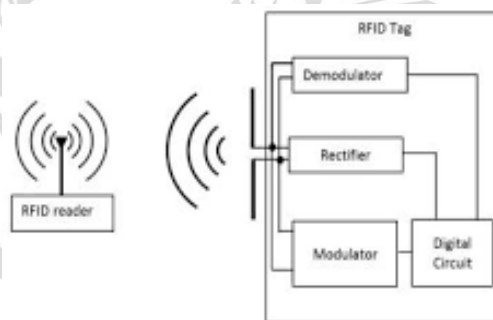
b. Pin Tegangan dan Sumber Daya Pada Arduino Uno

Arduino UNO dapat diaktifkan melalui koneksi USB (*Universal Serial Bus*) atau sumber daya eksternal. Jika Arduino UNO terhubung ke kedua catu daya secara bersamaan, Arduino UNO akan secara otomatis memilih salah satu catu daya yang akan digunakan. Daya eksternal (selain USB) dapat disuplai dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat

dihubungkan ke colokan listrik Arduino UNO. Jika menggunakan baterai, sambungkan ujung kabel yang menghubungkan baterai ke pin GND dan Vin pada konektor POWER.

Arduino UNO dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 *volt*. Jika Arduino UNO menerima tegangan kurang dari 7 *volt*, pin 5V akan mensuplai tegangan kurang dari 5 *volt*, yang dapat menyebabkan Arduino UNO beroperasi tidak menentu. Jika tegangan lebih besar dari 12 *volt* diterapkan, pemberat tegangan dapat menjadi terlalu panas dan merusak Arduino UNO. Tegangan yang direkomendasikan untuk Arduino UNO berada pada kisaran 7-12 *volt*.

2.2.2 RFID (*Radio Frequency Identification*)



Gambar 2.2. Konsep RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah penyedia teknologi yang mudah beradaptasi, mudah digunakan, dan ideal untuk prosedur otomatis. RFID menggabungkan fitur yang tidak dimiliki oleh teknologi bantuan lainnya. RFID dapat digunakan dalam perangkat baca saja atau baca dan tulis yang tidak membutuhkan kontak langsung atau jalur cahaya untuk bekerja, dapat bekerja di berbagai lingkungan, dan

menawarkan integritas data tingkat tinggi. RFID juga dapat memberikan keamanan karena sulit untuk memalsukan teknologi ini. RFID *tag (transponder)*, antena, *reader*, dan *interface* perangkat lunak membentuk empat bagian dari sistem RFID [7].

1. RFID *tag (transponder)* memiliki antena yang mengirimkan data ke RFID *reader* melalui gelombang radio yang dipancarkan oleh pembaca. *Chip* pada tag RFID dapat menyimpan data berupa nomor ID yang unik.
2. RFID *reader* (juga dikenal sebagai "*interogator*") dan RFID *tag* (juga dikenal sebagai "*tag antena*") memiliki antena yang mengirimkan data melalui gelombang radio dari *chip* RFID *tag* ke RFID *reader*.
3. RFID *reader* adalah perangkat yang dapat membaca RFID *tag*. Dengan memancarkan gelombang radio, pembaca RFID akan menginduksi tag RFID yang selanjutnya RFID *tag* akan membagikan data ID lewat gelombang radio RFID *reader* dari antena RFID *tag*.
4. *Interface Software* yang berfungsi untuk membaca data ID dari RFID *reader* dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi *password*.
5. *Interface Software* digunakan sebagai alat pembaca data ID dari RFID *reader* serta melakukan pengolahan data agar dapat dipakai sebagai *password*.

a. RFID Tag

RFID *tag* mempunyai *chip* yang dapat menyimpan nomor ID, *transponder* atau *tag*-antena yang mengirimkan data lewat gelombang radio dari RFID *reader*, dan enkapsulasi atau pembungkus yang membuat *chip* aman dari kerusakan. Ada dua jenis RFID *tag*, menurut catu daya:

1. Tag Aktif adalah RFID *tag* yang menggunakan baterai sebagai sumber dayanya, memungkinkannya mengirimkan data dengan jarak yang lebih jauh dan mengurangi jumlah daya yang diperlukan oleh RFID *reader*. Karena lebih kompleks, tag jenis ini lebih mahal dan memiliki ukuran yang lebih besar. RFID *tag* akan lebih rumit dan lebih besar jika semakin banyak fungsi yang dapat dilakukannya.
2. Tag pasif merupakan tag yang menarik daya dari bidang yang dihasilkan RFID *reader*. Rangkainya lebih sederhana, lebih murah, lebih kecil, dan lebih ringan dari sebelumnya. RFID *tag* membutuhkan daya tambahan dari RFID *reader*, dan tag hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak pendek. Menggunakan RFID *tag* sebagai barcode di masa depan adalah sebagian dari perencanaan. Data pembaca RFID *tag* tidak satupun dibutuhkan kontak. RFID *tag* menyediakan fasilitas penyimpanan lebih besar dibandingkan *barcode* karena kemampuan rangkainya saat ini telah terintegrasi.

RFID *tag* terdiri dari 3 bagian yaitu:

1. Mikroprosesor

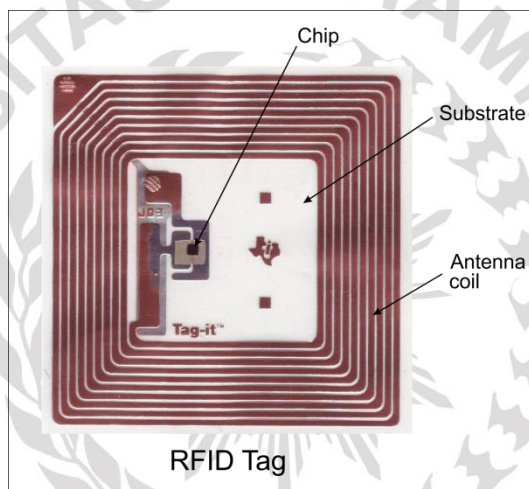
Mikroprosesor merupakan *chip* yang menyimpan data di dalam RFID *tag*.

2. *Metal Coil*

Metal Coil di susun menggunakan kawat logam dan aluminium yang dapat beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz dan antena akan mengirimkan data *tag* ke *reader* yang paling dekat jika RFID *tag* memasuki jangkauan *reader*.

3. *Substrate*

Substrate adalah bahan yang berfungsi untuk melindungi RFID *tag* dan antena terbuat dari bahan plastik atau kaca.



Gambar 2.3. RFID Tag

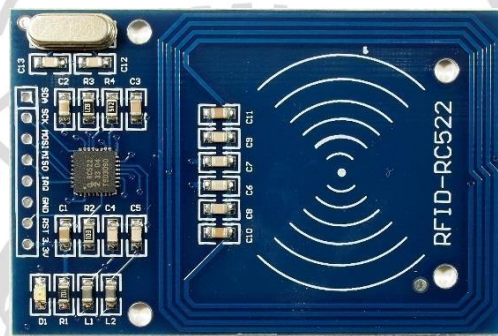
b. **RFID Reader RC522**

RFID *reader* RC522 beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz dan mampu melakukan proses baca dan tulis. RFID *tag* dengan tipe pasif kompatibel digunakan pada modul RFID ini. Rentang pembacaan RFID *reader* RC522 kira-kira 3 kaki.

Mifare RC522 Modul RFID *reader* merupakan modul yang digunakan untuk melihat RFID dan berbasis IC Philips MFRC522. Mudah digunakan dan

harganya terjangkau dikarenakan telah memiliki suku cadang yang dibutuhkan MFRC522 untuk bekerja.

Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan interface SPI. MFRC522 merupakan produk NXP yang menggunakan frekuensi 13.56 MHz. MFRC522 *support* dengan semua varian *MIFARE Mini*, *MIFARE 1K*, *MIFARE 4K*, *MIFARE Ultra light*, *MIFARE DES Fire*, *MIFARE Plus*, *MIFARE SAM AV2*, dan *MIFARE Classic*.



Gambar 2.4. RFID Reader RC522

Modul RFID reader RFID RC522 memiliki kelebihan, yaitu modul pembaca RFID yang dapat mengetahui data atau nomor ID pada E-KTP. Berikut ini adalah keunggulannya:

1. Pembuatan suatu *tag* tidak perlu dilakukan pengawasan, dikarenakan *manufacture* pabrikan di seluruh dunia menggunakan nomor ID yang berbeda. Sehingga ditemukan kemudahan serta efektif dalam meningkatkan keamanan membaca dengan merekam *tag* pada database aplikasi.
2. *Operation in Hars Environment*, yang mana *RFID tag* dapat digunakan dan dipasang di situasi *ekstrem* dengan memilih bahan dan metode

enkapsulasi yang sesuai untuk operasi lapangan, seperti tekanan atau *temperature ekstrem*.

3. Enkapsulasi yang tepat, RFID *tag* dapat dilakukan pemasangan dengan berbagai cara pada barang, seperti *tag* yang dijepit di badan mobil dan yang dipasang di ban traktor.
4. *Reusable*, RFID *tag* dapat dipindahkan atau digunakan kembali untuk barang lain dan memiliki ketahanan yang relatif panjang. Efektivitas biaya dapat ditingkatkan dengan menggunakan ulang pada *tag*.
5. *Accuracy*, tingkat akurasi dianggap lebih tinggi karena pembacaan dilakukan oleh alat tidak melalui indra manusia.
6. Penerapan system secara otomatis atau tanpa pengawasan, seperti ketika RFID digunakan secara luas dengan pembacaan otomatis yang tidak memerlukan campur tangan manusia, seperti digunakan untuk konveyor. Kemungkinan RFID *reader* dapat segera menemukan *tag* di dalam area pembacaannya.
7. *Line of sight* tidak dibutuhkan karena adanya RFID berprinsip bahwa elektromagnetik serta bukan optikal memiliki kemungkinan RFID *reader* dapat membaca *tag* yang sifatnya tersembunyi atau tidak terlihat, seperti RFID *tag* yang berada dalam kotak namun RFID *reader* dapat membacanya.
8. *Simultaneous multiTags reading*, dimungkinkan untuk membaca informasi secara keseluruhan dari semua *tag* di area baca, pembaca ini juga merupakan pembaca cepat dengan kecepatan membaca yang relatif

tinggi.

9. *Feature Killing Tag* digunakan sebagai penghilang *tag*, *Tags* dapat diamankan dengan kata sandi yang mencegah pembaca mana pun untuk membaca data dalam *Tag* jika kata sandi tidak cocok.

Tabel 2.2 Spesifikasi RFID Reader RC522

No	Parameter	Deskripsi
1	<i>Supports Card</i>	ISO/IEC14443A/MIFARE
2	<i>Frequency</i>	13.56 MHz
3	VDDA	3.3-5V
4	IDDA	10Ma

2.2.3 Water Flow Sensor YF-S401

Water Flow Sensor tipe YF-S401 adalah salah satu periperal eksternal Arduino yang berfungsi untuk mengukur laju aliran air. Bagian-bagian YF-S401 terdiri atas katub yang terbuat dari plastik, *flow rotor* (baling-baling), dan *hall effect sensor*. Cara kerjanya adalah dengan mendeteksi cairan yang lewat melalui katup yang masuk menuju *flow rotor* dan diteruskan menuju katup keluar. *Flow rotor* yang berputar karena terkena tekanan air akan menghasilkan aktifnya bagian sensor *hall efect*, selanjutnya sensor akan mengirimkan output analog berupa pulsa (*pulse*). Pulsa inilah yang akan ditangkap oleh mikrokontroler. Berikut ini adalah gambar dari *Water Flow Sensor YF-S401* [8].



Gambar 2.5. *Water Flow Sensor YF-S401*

Sensor ini memiliki tiga kabel pada keluarannya: merah, hitam, dan kuning produk lain memiliki kabel biru/putih. Warna kuning mewakili *output* sensor dan untuk warna merah dan hitam mewakili tegangan 5V dan *ground*.

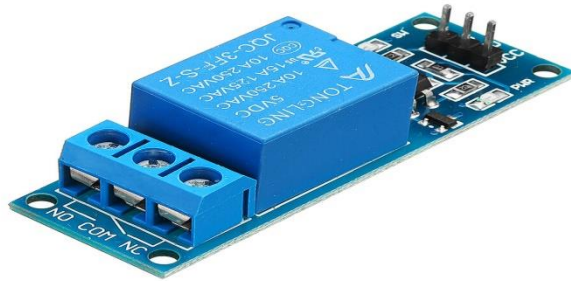
Tabel 2.3. Spesifikasi *Water Flow Sensor YF-S401*

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Minimum	4.5 V
Arus Maksimum	15mA (DC 5V)
Tegangan Operasional	DC 5V-24V
Resistensi Air	0,35Mpa
Laju Aliran	1-5 L/min
Kapasitas Muatan	≤10mA (DC5V)
Suhu Operasional	≤80°C
Suhu Cairan	≤120°C
Kelembapan Operasional	35% - 90%RH
Tekanan Air	≤1,75 MPa
Suhu Penyimpanan	-25 ~+ 80°C
Kelembapan Penyimpanan	-25~+ 95%RH
Diameter Internal	1,2mm;
Error	+/-2L/min;
Resistensi Isolasi	>100MΩ
Pulsa Keluaran Siklus Kerja	50% = 10%
Pulsa Keluaran Tingkat Kerja	>DC 4,7V (<i>input voltage</i> DC 5V)
Karakteristik Aliran Pulsa	$F = (98 * Q) = 2\% Q = L / MIN$

2.2.4 Relay

Relay merupakan komponen elektronik berupa saklar yang dioperasikan secara elektrik. Elektromagnet (*coil*) dan mekanik (seperangkat kontak saklar) yang menjadi dua komponen utama *relay*. Ketika menggunakan prinsip

elektromagnetik, komponen elektronik ini menggerakkan saklar dan memungkinkannya memberi hantaran listrik pada tegangan yang lebih tinggi dengan arus listrik yang lebih rendah (*low power*).



Gambar 2.6. Modul *Relay*

Relay yang merupakan komponen elektromekanis yang mempunyai dua bagian utama yaitu elektromagnet (*Coil*) dan mekanik (seperangkat kontak saklar), sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.6 yang menunjukkan saklar (*switch*) yang dioperasikan secara elektrik. Kontak Saklar digerakkan oleh *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik sehingga dapat memberikan hantaran listrik pada tegangan yang lebih tinggi dengan arus listrik yang rendah (*low power*).

2.2.5 LCD 20 x 4 (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf maupun grafis, LCD adalah suatu jenis *display* elektronik. LCD merupakan media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan berbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator dan layar komputer.

Salah satu jenis LCD (*Liquid Crystal Display*) yaitu LCD 20x4 yang artinya lebar display 4 baris, 20 kolom dan 16 pin [9].



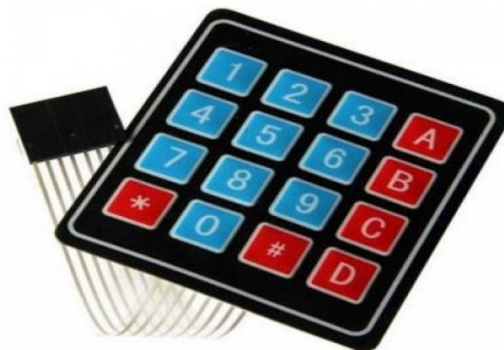
Gambar 2.7. LCD 20 x 4 (Liquid Crystal Display)

Berikut Spesifikasi LCD 20 x 4, sebagai berikut:

Tabel 2.4. Spesifikasi LCD 20 x 4

<i>Power Supply</i>	-0,3-5,5 V
<i>Input Voltage</i>	-0,3-VDD + 0,3 V
<i>LED Forwar Voltage</i>	4,6 V
<i>Suhu Operasi</i>	-20 °C – 70 °C

2.2.6 Keypad 4 x 4



Gambar 2.8 Keypad 4 x 4

Keypad adalah susun saklar tombol tekan pada matriks. *Keypad* dapat digunakan untuk memasukkan data ke dalam hal-hal seperti pintu otomatis,

absensi, data *logger*, dan yang lainnya. Saat tombol ditekan, *keypad* dimanfaatkan sebagai alat memasukkan data *password* ke mikrokontroler [10].

a. Spesifikasi *Keypad* 4 x 4

Tabel 2.5. Spesifikasi *Keypad* 4 x 4

Keypad 4 X 4	Keterangan
<i>Maximum Rating</i>	24 V DC, 30 mA
<i>Interface</i>	8-pin access to 4x4 matrix
<i>Operating Temperature</i>	32 to 122 °F (0 to 50°C)
<i>Dimensions</i>	<i>Keypad</i> , 2,7 x 3.0 in (6.9 x7.6 cm)

b. Konfigurasi Pin *Keypad* 4 x 4

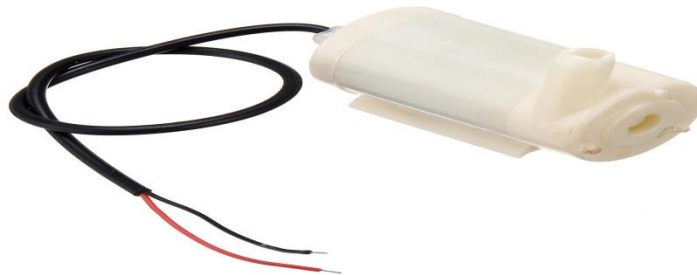
Tabel 2.6. Konfigurasi Pin *Keypad* 4 x 4

Keypad PIN	PIN ARDUINO
Pin 1	7
Pin 2	6
Pin 3	5
Pin 4	4
Pin 5	3
Pin 6	2
Pin 7	1

2.2.7 Pompa

Pompa mini submersible merupakan pompa celup yg digunakan untuk memompa. Banyak digunakan untuk akuarium, kolam, pengairan hidroponik, robotika. Pompa mini yang memanfaatkan motor DC *brushless* akan memiliki suara yang senyap dan tahan lebih lama. Kedap air serta bekerja dengan tegangan DC dari 3 volt hingga 5 volt, sehingga aman digunakan di dalam air (tenggelam

atau terendam) [11].



Gambar 2.9. Pompa Air

Tabel 2.7. Spesifikasi Pompa Air

Tegangan Kerja	3-5V DC
Limit Tegangan	2,5-6V DC
Konsumsi Arus	120-330mA
Konsumsi Daya	0,4-1,5W
Kapasitas Pompa	80-120L/H

2.2.8 Data *Logger*

Data *logger* merupakan suatu media yang dimanfaatkan sebagai alat penyimpanan data. Komponen paling umum dari data *logger* adalah perangkat bertenaga baterai dengan penyimpanan data, mikroprosesor internal, dan satu atau lebih sensor. Penggunaan data *logger* di dalam atau di luar ruangan serta dapat melakukan aktivitas perekaman pada data tanpa pengawasan selama berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun. Sebuah *port serial* menghubungkan data *logger* ke komputer. Sinyal listrik digunakan oleh perangkat lunak sebagai pencatatan data serta menganalisis dan menyimpan sinyal. Perangkat lunak ini dapat membantu untuk mengatur waktu dimana sensor harus merasakan besaran fisiknya.

Beberapa bidang yang terkait dengan penyimpanan data sensor seperti penggunaan data *logger* secara ekstensif. Nilai data sensor disimpan dalam data *logger* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai perbandingan data saat ini dengan data yang disimpan sebelumnya, untuk mengetahui perubahan-perubahan data yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan sekitarnya dan agar dapat memperkirakan tindakan apa yang akan dilakukan selanjutnya. Selain itu, penggunaan data *logger* juga dapat digunakan untuk melakukan pengujian pada suatu sensor untuk melihat apakah sensor yang digunakan berfungsi dengan normal.

Menggunakan data *logger* memiliki manfaat yang memberikan kemudahan dalam mengumpulkan data secara otomatis setiap harinya. Data *logger* diatur dan dibiarkan untuk melakukan pengukuran dan merekam data selama pemantauan setelah dinyalakan. Hal ini kemungkinan saat memperoleh gambaran lengkap terkait pantauan pada kondisi sekitar, seperti suhu udara dan persentase kelembaban di dalamnya [12].



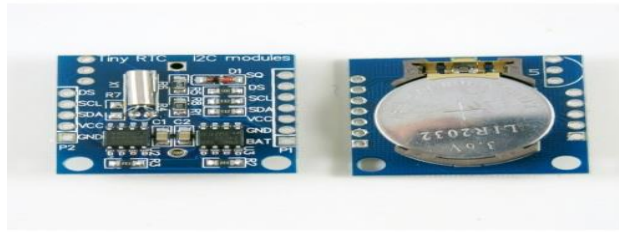
Gambar 2.10 Modul *SD Card*

Modul *SD Card Adapter* merupakan modul yang digunakan untuk membaca dan menulis data ke *SD card*. Modul ini memiliki *interfacing* yang menggunakan komunikasi serial *parallel interface* (SPI)). Modul ini memiliki tegangan kerja sebesar 3.3V atau 5V, yang dapat digunakan salah satunya. Adapun fitur dari modul micro *SD card* adapter adalah sebagai berikut:

- a. Tegangan operasional pada tegangan 3.3V atau 5V
- b. Mendukung Micro *SD Card* dan Micro *SDHC Card*
- c. Arus operasional sebesar 80 mA
- d. Menggunakan antarmuka SPI

2.2.9 Real Time Clock (RTC) DS1307

Komponen *Realtime Clock* adalah sebuah IC yang dapat memberikan sebuah data informasi mulai dari detik, menit, jam, hari, bulan hingga tahun yang dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna. Pada Rancang Bangun ini menggunakan RTC yang akan difungsikan untuk menampilkan data waktu ketika anak menabung. Komponen DS1307 berbentuk IC yang butuh dilengkapi dengan komponen pendukung yang lain semacam *crystal* selaku sumber *clock* dan *battery eksternal* 3,6 volt selaku sumber tenaga cadangan supaya guna penghitung tidak terhenti [13]. Tampilan dari RTC DS1307 dapat dilihat pada Gambar 2.11 dibawah, berikut ini:



Gambar 2.11. RCT DS1307

DS1307 Serial *real time clock* merupakan jam/kalender BCD berdaya rendah plus 56byte sram nonvolatil. alamat dan data ditransfer secara serial melalui dua kabel bus dua arah. Jam/kalender sediakan data detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, serta tahun. akhir dari tanggal bulan secara otomatis disesuaikan buat bulan dengan kurang dari 31 hari, tercantum koreksi buat lompatan tahun. Jam beroperasi dalam format 24 jam ataupun 12 jam dengan penanda AM/PM. DS1307 mempunyai sirkuit indra energi bawaan yang mengetahui kegagalan energy serta secara otomatis bergeser ke penyimpanan baterai.