

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jurnal Penelitian Tracking Material Terdahulu

Penelitian terdahulu mengenai sistem Informasi letak material (*tracking material*) dilakukan guna menghindari kesamaan data penelitian, dalam penelitian ini akan diambil tiga penelitian terdahulu sebagai berikut:

Alif Rahmansyah Mahassin mahasiswa Universitas Negeri Semarang pada tahun 2016 melakukan penelitian mengenai Implementasi Sistem Peminjaman dan Pengembalian Buku dengan Teknologi RFID di Perpustakaan Jurusan Teknik Elektro, Dalam merancang sistem ini digunakan RFID *tag*, RFID *reader* yang terhubung dengan Arduino Uno sebagai terminal pembacaan *tag* RFID, Visual Basic sebagai media antarmuka dan *Microsoft Office Access* sebagai media penyimpan data atau database. Hasil penelitian pembacaan *reader* terhadap *tag* RFID memiliki jarak maksimal 1,5 cm tepat di atas reader RFID. Hubungan antara RFID dengan program antarmuka sudah berjalan dengan lancar dengan dihubungkan oleh kabel USB. Begitu juga hubungan antara program dengan komponen basis data sudah berjalan dengan baik.(Alif, 2016)

Ali Ridha Al Masyhur mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang pada tahun 2015 melakukan sebuah penelitian mengenai Rancang Bangun Loker Penitipan Barang Menggunakan Barcode KTM dan PIC Berbasis Arduino, Alat ini dirancang dengan memanfaatkan Arduino Uno sebagai pengendali dan PC dengan menggunakan Delphi sebagai database. Loker ini bekerja ketika ada perintah dari user ataupun admin yang berupa masukan kode PIC melalui keypad

dan Barcode KTM melalui Barcode Reader yang mana keduanya adalah kunci utama penggunaan alat ini. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa loker otomatis ini dapat bekerja dengan baik, hal ini dibuktikan dengan software Arduino dan Delphi dapat bekerja sama mendeteksi input keypad dengan baik, dan fitur dalam penggunaan database bagi admin dapat bekerja dengan baik. (Ridha, 2015)

Pada tahun 2017 juga di lakukan sebuah penelitian oleh Didik Riyanto Universitas Muhammadiyah Ponorogo mengenai Perancangan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Sebaran Pasien Keterbelakangan Mental Di Kabupaten Ponorogo. Sistem ini dibangun untuk mengolah data pasien keterbelakangan mental yang berada di kabupaten Ponorogo, dimana kabupaten Ponorogo merupakan salah satu kabupaten yang berada di Propinsi Jawa Timur dimana sebagian warganya mengalami gangguan keterbelakangan mental. Para pasien keterbelakangan mental di kabupaten Ponorogo tersebar di tiga kecamatan, yakni kecamatan Badegan, kecamatan Jambon, dan kecamatan Balong.(D Riyanto, 2017)

Dari hasil kajian penelitian terdahulu mengenai sistem informasi letak material belum ditemukan adanya suatu sistem yang menerapkan konsep GSM *Short Message Service* atau SMS sebagai pengendali dalam proses pencarian letak material barang, cenderung penelitian terahulu banyak menggunakan *barcode* dan *RFID card* sebagai indentifikasi kode barang. Dengan dasar tersebut akan di lakukan pengembangan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Pendeteksi Material Di Rak Gudang PLN Menggunakan SIM 800L Arduino”.

2.2 Rak Gudang Material PT. PLN (Persero) ULP Pacitan

Gudang material barang elektronik PT. PLN (Persero) ULP Pacitan terdiri dari berbagai macam material barang yang tersusun pada sebuah rak dengan list barang yang ditempel pada setiap kolom tempat material. Dari data yang didapatkan dari PT. PLN ULP Pacitan terdapat tiga buah gudang dengan material barang berbeda, pada gambar 2.1 merupakan gudang material komponen persediaan pembangunan insfratraktur panel distribusi. (PT. PLN (Persero) Pacitan, 2017)



Gambar 2.1 Gudang PT. PLN (Persero) ULP Pacitan



Gambar 2.2 Data List Material PT. PLN (Persero) ULP Pacitan

Gambar 2.2 data list barang pada gudang material PLN Pacitan menggunakan sebuah kertas yang di tempel pada setiap jenis material, dari data yang di dapatkan pada gudang pembangunan insfratraktur panel distribusi

terdapat 22 jenis material barang yang tercatat menggunakan software Microsoft excel. Berikut data material barang yang di ambil dari data file Microsoft excel PLN Pacitan.

Tabel 2.1 Data Kebutuhan Material Pacitan

No	Material	Sat	Stock	Estimasi Kebutuhan Selama 3 Bulan
1	Cut Out 20 KV lengkap / LMK	BH	0	60
2	Copper Tube CU 50 mm	BH	0	50
3	Copper Tube CU 70 mm	BH	0	50
4	Copper Tube AL -CU 35 mm	BH	0	50
5	Copper Tube AL - CU 50 mm	BH	0	50
6	Copper Tube AL - CU 70 mm	BH	0	150
7	Joint Bimetal AL - CU 70 - 70 mm	BH	0	150
8	Joint Bimetal AL - CU 50 - 50 mm	BH	0	150
9	Line tap Connector 35 - 70 type G AL	BH	0	150
10	Line tap Connector 50 - 50 type G AL	BH	0	150
11	Line tap Connector 70 - 150 type G AL	BH	0	150
12	Line tap Connector 70 - 70 type G AL	BH	0	150
13	MCB 1 PHASE 25 Amp	BH	0	15
14	MCB 3 PHASE 3 x 25 Amp	BH	0	15
15	MCB 3 PHASE 3 x 35 Amp	BH	0	15
16	MCB 3 PHASE 3 x 50 Amp	BH	0	15
17	LC 2 (TR 2)	BH	0	100
18	LC 3 (TR 3)	BH	0	100
19	Twisted Cable 2 x 10 mm ²	M	0	1000
20	Fuse Link 1.Amp	BH	0	90
21	Fuse Link 2.Amp	BH	0	210
22	Fuse Link 3.Amp	BH	0	210

Tabel 2.1 diambil dari data file material teknik ULP pacitan dalam bentuk excel. Dari data yang diambil setiap 3 bulan anggaran material selalu di datangkan untuk proses pembangunan insfratruktur. Pada tabel juga terlihat tidak adanya petunjuk lokasi material barang di tempatkan pada arak gudang, yang di catat pada Microsoft excel hanya anggaran material untuk 3 bulan kedepan. Dari data

yang di dapatkan dan jabarkan tentunya rancang bangun “Sistem Informasi Letak Material di Rak Gudang Dengan Menggunakan SMS Modem GSM SIM-800L Arduino” bisa membantu pekerja lapangan PT. PLN ULP pacitan dalam proses pengadaan barang secara cepat.

2.3 Modul GSM SIM 800L

GSM adalah teknologi komunikasi seluler digital yang mampu memberikan sebuah informasi pesan singkat SMS (*Short Message Service*) yang dapat diterima sesama pengguna ponsel atau seluler. Perkembangan teknologi seluler dalam penerapan sistem digital sudah merambah pada modul mini GSM SIM800L yang mampu di akses sebagai media informasi jarak jauh.

Mini GSM SIM800L beroperasi pada jaringan quadband GSM/ GPRS, dengan frekuensi kerja EGSM900MHz, GSM850MHz, PCS1900MHz, dan DCS1800MHz. SIM800L memiliki dua kelas multi-slot 12 dan kelas 10 dan mendukung skema pengkodean CS1, CS2, CS3 dan CS4. Modul ini dapat difungsikan sebagai pengendalian dalam pemrosesan pesan jarak jauh dengan bahasa pengontrolan modem AT+Command seperti ponsel pintar PDA (*Personal Digital Assistant*). SIM800L memiliki bantalan 88pin dari LGA kemasan, dan menyediakan semua antarmuka hardware antara modul dan papan pelanggan.(SIMCOM, 2013)



Gambar 2.3 Modul SIM800L

Tabel 2.2 Keterangan Pin Out

Nama Pin	Deskripsi
ANT	Antena
VCC	Supply tegangan 3.4 – 4.4V DC
RST	Reset
RX	Penerima Data Serial
TX	Pengirim Data Serial
GND	ground
RING	Indicator telepon masuk
DTR	
MIC+	Mikrophone kutub+
MIC-	Mikrophone kutub-
Speaker+	Speaker kutub+
Speaker-	Speaker kutub-
Micro Sim	Kartu SIM card

Fitur Implementasi

- Power supply 3.4V ~ 4.4V
- Menghemat daya konsumsi 0.7mA yang khas dalam mode tidur (AT + CFUN = 0)
- Frekuensi Quadband EGSM 900, GSM 850, PCS 1900, DCS 1800. SIM800L

dapat mencari frekuensi secara otomatis. Pita frekuensi juga dapat diatur dengan perintah AT “AT + CBAND”.

- d. Compliant ke GSM Fase 2/2 + Mengirimkan daya
- e. GSM 850 dan EGSM 900 pada Kelas 4 (2W)
- f. DCS 1800 dan PCS 1900 pada Kelas 1 (1W) di konektivitas GPRS
- g. kelas 12 (default) multi slot GPRS
- h. kisaran suhu operasi normal: $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$

2.4 AT Command

Komunikasi komputer dengan modem atau handphone mampu berjalan menggunakan standar AT Command. Dengan prosedur penerapan bahasa program AT Command computer ataupun mikrokontroler bisa melakukan proses kirim sms, merubah setting modem, pengecekan pulsa, dan sebagainya. Sebuah sms dikirimkan dalam bentuk kumpulan bilangan hexsa yang berbentuk PDU (Protocol Data Unit). Pada setiap modul GSM memiliki bahasa pemrograman AT+Command tersendiri. Berikut tabel beberapa AT Command pada proses setting modem GSM SIM800L. (SIMCOM, 2015)

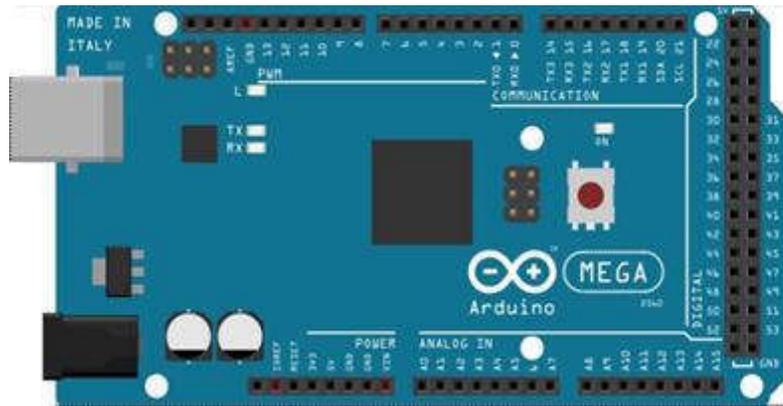
Tabel 2.3 Instruksi AT Command

AT Command	Deskripsi
AT	Proses cek koneksi modem GSM dengan media luar
AT+CMGF	Merubah format teks pada modem
AT+CMGS	Proses mengirimkan pesan SMS
AT+CMGD	Proses hapus pesan SMS
AT+CMGR	Membaca isi pesan SMS
AT+CMGL	Membaca semua pesan SMS yang ada di index
AT+CNMI	Mendeteksi pesan SMS secara otomatis

2.5 Mikrokontroler ATmega 2560

Bord Arduino adalah suatu pengembangan perangkat mikrokontroler yang berupa prototype elektronik yang fleksibel dan mampu di program. Arduino dengan type Uno tertanam mikrokontroler ATmega 2560 sebagai otak kendali program. Secara umum posisi atau letak pin terminal Input Output (I/O) pada berbagai board arduino posisinya sama dengan posisi atau letak pin terminal I/O dari arduino yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat di set sebagai inputan ataupun masukan dan 6 pin input analog. (Andrianto, 2017)

Konsep bord arduino yang minimalis dengan kinerja pada range tegangan 5 Volt DC sangat membantu dalam proses pengendalian. Arduino memiliki software pemograman tersendiri yaitu software program Arduino IDE. Programmer tinggal menjalankan software dan merancang program di dalamnya. Berikut tabel pin dan spesifikasi dari arduino Uno:



Gambar 2.4 Bord Arduino 2560

Tabel 2.4 Spesifikasi Bord Arduino Uno

Arduino ATmega 2560	Deskripsi
Tegangan operasi	5 Volt
Tegangan luar yang disarankan	7 - 11 Volt
Batas tegangan luar	6 - 20 Volt
Pin Input/Output digital	14 pin
Pin Analog	6 pin
Arus DC tiap pin	50mA
Memori Flash	32KB(ATmega2560) dan 0.5KB bootloader
Memori SRAM	2 KB
Memori EEPROM	1 KB
Clock	16Mhz

a. USB to Computer

Difungsikan sebagai jalur koneksi serial RS232 arduino ke computer. Jalur upload program dari software ArduinoIDE.

b. DC1 power jack

Difungsikan sebagai catu daya dari luar, dengan batasan yang di sarankan 7V hingga 11V DC.

c. ICSP

Digunakan sebagai pemrograman *bootloader* ATmega atau pemrograman dengan software lain, berikut keterangan tiap pin arduino:

Tabel 2.5 ICSP Arduino Uno

Pin	Nama Pin	Nama Pin	Pin
1	Miso	Vcc	2
3	Sck	Mosi	4
5	Reset	ground	6

d. JP0, 3 Pin Jumper

Proses jumper pada posisi 2 dan 3 board pada keadaan serial *enabled* (X1 *connector* dapat digunakan). Proses jumper pada posisi 1 dan 2 board pada keadaan serial disabled (X1 *connector* tidak berfungsi) dan *eksternal pull down resistor* pada pin0 (Rx) dan pin1 (Tx) dalam keadaan aktif, *resistor pull down* untuk mencegah noise dari Rx.

e. S1

Tombol S1 pada Arduino digunakan untuk *reset push bottom*, terletak di pojok board dan berwarna merah.

f. Digital Pinout IN/ OUT

Terdapat 8 digital pin input/ output PORTD.0 hingga PORTD.7, Komunikasi serial menggunakan Pin 0 (Rx) dan pin 1(Tx). Pin 3, 5, dan 6 pada ATmega

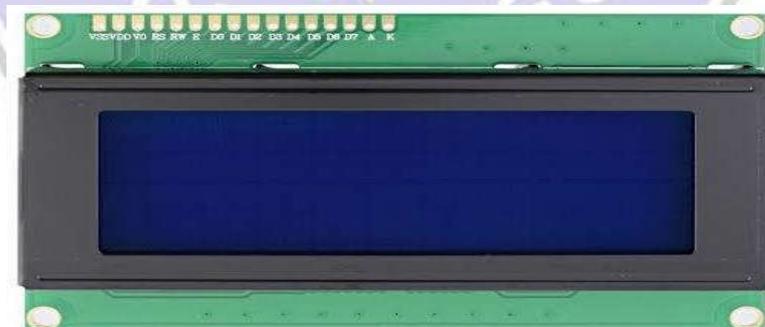
168/ 2560 dapat digunakan sebagai output PWM. Enam pin input/ output digital pin 8 hingga 13 (terhubung pada PORT B). Pin 10(SS), pin 11(MOSI), pin 12(MISO), pin 13(SCK) yang bisa digunakan sebagai SPI (*Serial Peripheral Interface*). Pin 9 hingga 11 dapat digunakan sebagai ouput PWM untuk ATmega 8 dan ATmega 168/2560.

g. Analog Pinout Input

ADC (*Analog Digital Converter*) terdapat pada pin 0 hingga 5 terhubung pada PORTC bisa digunakan sebagai konverter analog ke digital. Pin 4(SDA) dan pin5(SCL) dapat digunakan sebagai I2c (*two wire serial bus*).

2.6 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah modul penampil data atau gambar yang menggunakan media Kristal cair. Dengan lcd seluruh pembacaan data meliputi sensor dan digital input output dalam perancangan bisa di monitoring. Lcd dengan tipe M1632 buatan Hitachi mengkonsumsi daya rendah dengan tampilan 16 x 4 baris. Modul tersebut mampu dioperasikan dengan bantuan sebuah mikrokontroler khusus di dalam LCD.



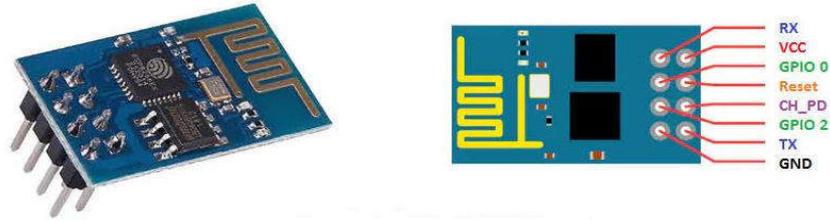
Gambar 2.5 Bentuk Fisik LCD

Mikrokontroler yang ada di dalam LCD HD44780 buatan Hitachi berfungsi mengendalikan LCD. Chip ini menyediakan pin data (D0-D7), R/W, RS (*Register Select*), dan E (*Enable*). Pin D0 sampai D7 digunakan untuk menyalurkan data, pin R/W digunakan untuk memilih siklus baca atau tulis. R/W=1 untuk siklus baca R/W=0 untuk siklus tulis, pin RS digunakan sebagai menentukan jenis data yang dikirim sebagai data atau perintah. Pin E digunakan untuk memberi sinyal tepi turun sebagai pemicu siklus baca/ tulis bagi chip HD44780. (Nurchahyo, 2012)

Modul LCD M1632 juga menyediakan pin Vcc, Gnd, Vee, V+, dan V-. Pin Vcc dan Gnd digunakan untuk memberikan catudaya 5V kepada modul LCD, sedangkan pin V+ dan V- digunakan untuk memberikan catu daya 4 – 4.2V kepada LED *backlight*. (Seiko Instrument Inc, 1987)

2.7 WiFi ESP8266

WiFi merupakan teknologi jaringan informasi melalui internet yang banyak digunakan dalam keseharian, untuk berhubungan dengan jaringan wifi internet diperlukan sebuah perangkat yang mampu berinteraksi melalui SSID dan sistem WPA_2. ESP8266 merupakan modul terobosan baru yang mempermudah user dalam melakukan pengolahan data melalui jaringan internet. Modul ini memiliki koneksi secara serial UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*) yang bisa dihubungkan ke computer maupun mikrokontroler.



Gambar 2.6 Pin Out dan Bentuk Fisik ESP8266

ESP8266 adalah sebuah modul WiFi SoC (System on Chip) dengan stack protocol TCP/ IP yang telah terintegrasi sehingga dengan mudah diakses menggunakan mikrokontroler melalui komunikasi serial 802.11 b/g/n protocol dan WiFi Direct (P2P). Modul Wifi ESP8266 dapat berfungsi sebagai host maupun sebagai transfer data dalam jaringan internet. Modul ini memiliki kemampuan pengolahan data yang baik sehingga memungkinkan untuk di integrasikan dengan sensor dan perangkat lainnya melalui pin GPIO. (Andrianto, 2017)

Fungsi dari setiap pin satu hingga delapan yang ada pada modul ESP8266 di cantumkan pada Tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.6 Konfigurasi Pin ESP8266

Pin	Nama	Fungsi
1.	Tx (Transmitter)	Pin pengirim data ke modul luaran
2.	CH_PD	Tegangan Supplay 3,3V DC
3.	RESET	Reset Modul
4.	VCC	Tegangan 3,3V DC
5.	GND	Ground
6.	GPIO 2	Pin Input Output 2
7.	GPIO 1	Pin Input Output 1
8.	Rx (Receiver)	Pin penerima data dari modul luaran

Pada tabel 2.5 tegangan pin yang dibutuhkan agar modul mampu beroperasi yaitu 3,3V DC. ESP8266 memiliki dua pin GPIO yang bisa digunakan sebagai inputan ataupun sebagai output. Modul ini mampu bergerak tanpa mikrokontroler jika diterapkan sistem pemrograman internal di dalam ESP8266 melalui downloader FTDI.

2.8 Print Thermal

Printout thermal masih dalam sejenis output berupa text yang di paparkan pada kertas melalui teknologi elemen pemanas. Print termal banyak diaplikasikan sebagai media cetak pada mesin kasir, print ini membutuhkan tegangan kerja 8 Volt DC hingga 9 Volt DC dengan kebutuhan arus sebesar 2 Ampere, minimum output 1400Ma. Jika menyalakan printer thermal dengan 9V hasil cetak jauh lebih jelas dan lebih cepat, dan sedikit lebih jelas dari pada 5V.(Fitri, Andi: 2014). Berikut ini bentuk fisik dan tabel 2.6 Konfigurasi pin print thermal.



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Print Thermal

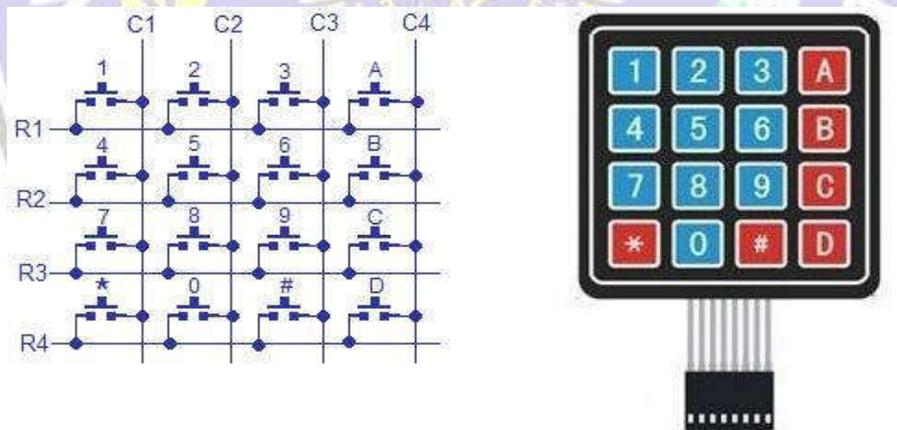
Komunikasi default dari mini print thermal menggunakan koneksi RS232 yang didalamnya terdapat pin Tx, Rx dan Ground. Kecepatan mencetak dari print termal hingga 150mm/s. Adapun tabel pin konfigurasi dari print thermal sebagai berikut:

Tabel 2.7 Konfigurasi Pin Print Thermal

Pin	Nama	Fungsi
1.	VCC	Tegangan disarankan 8 – 9V DC, 2Amp
2.	GND	Ground
3.	Tx	Transfer Data ke modul luaran
4.	Rx	Menerima data dalam proses mencetak

2.9 Keypad 4x4

Keypad 4x4 tersusun atas beberapa *push bottom* atau *switch* yang tersusun secara matrix, keypad banyak diaplikasikan sebagai media inputan berupa papan tombol yang mampu difungsikan menggunakan mode input *pullup* mikrokontroler. Jika salah satu dihubungkan ke pin *ground* mode *pullup* akan merubah kondisi pin yang dialuhi *push bottom* berubah menjadi aktif *low*. Susunan matrix dari keypad tertera pada gambar 2.9 sebagai berikut:



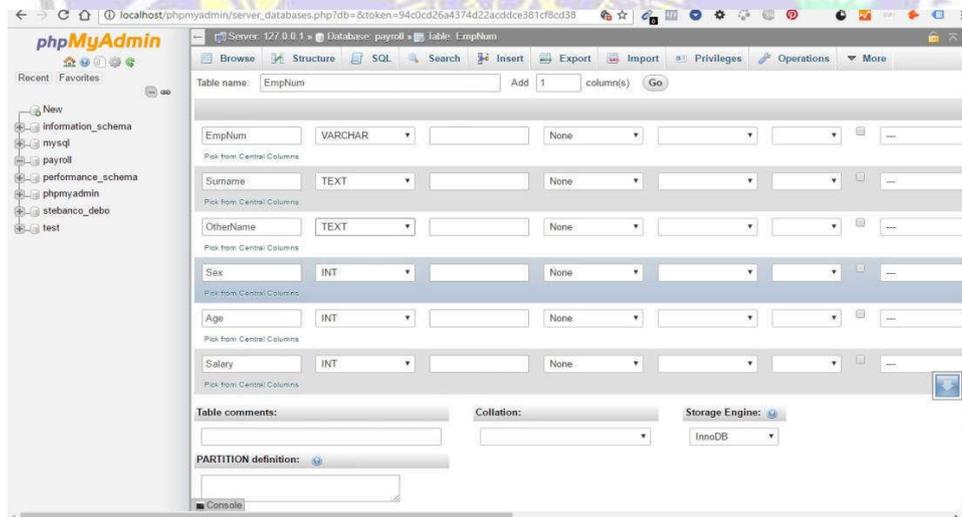
Gambar 2.8 Diagram Pin Keypad 4x4

Diagram pin dari keypad terdapat delapan pin keluaran yang terbagi atas kolom C1, C2, C3, C4 dan baris R1, R2, R3, dan R4. Didalam penggunaan akses

ke mikrokontroler dibutuhkan empat pin yang terhubung ke pin mode *pullup* dan empat pin terhubung dengan jalur *ground*. Konsep kerja dari pemodelan tersebut jika salah satu pin *pullup* terhubung singkat dengan jalur *ground* kondisi dari pin *pullup* akan ikut berubah mengikuti jalur koneksi yang sudah di mapping dalam program.

2.10 Database Phpmysql

PHPMyAdmin adalah aplikasi berbasis web server untuk mengolah data yang ingin dimasukkan dalam satu database MySQL dan MariaDB dengan bahasa pengolahan menggunakan bahasa PHP (*Personal Home Page*). Sebagaimana aplikasi yang sering di buka menggunakan browser phpMyAdmin mengandung unsur HTML/XHTML, CSS, dan kode JavaScript. Database ini bisa dibuat menggunakan software XAMPP yang di dalamnya terdapat structural dari database MySQL.



Gambar 2.9 Database PHPmyAdmin

Didalam mengakses database yang dibuat di dalam aplikasi phpMyAdmin dibutuhkan pemograman PHP yang dirancang menggunakan software bantu Notepad++. Output program dari Notepad++ disimpan dalam satu folder htdoc agar mampu di jalankan dalam tampilan web browser. Dalam pemberian informasi balik dibutuhkan file *json* standart PHP sebagai media informasi melalui jaringan internet.

