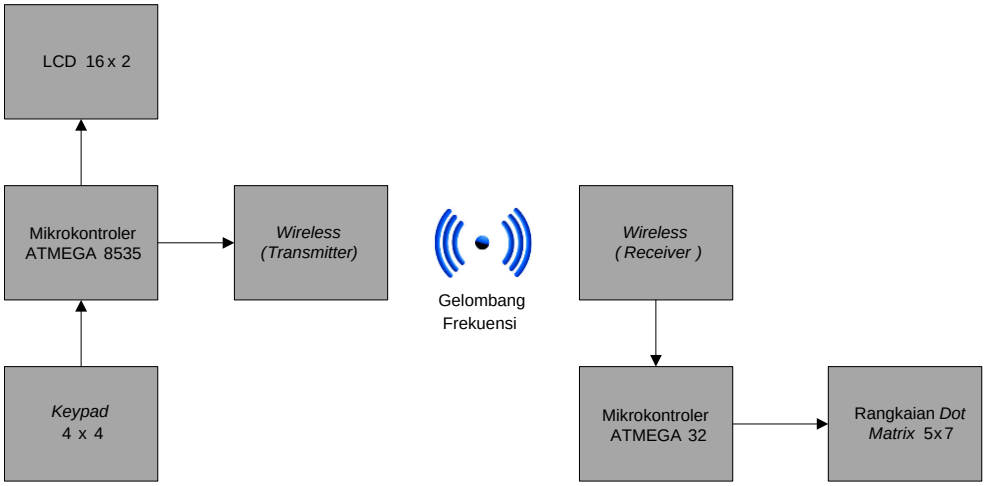
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram Blok Sistem

Di bawah ini adalah diagram blok dari alat penampil informasi shalat jumat berbasis mikrokontroler dan *wireless*.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem alat penampil informasi

Keterangan dari diagram blok di atas :

1. *Keypad* 4x4 berfungsi sebagai *input* data yang akan ditampilkan pada LCD 16x2 dan *dot matrix.*
2. Mikrokontroler ATMEGA8535 berfungsi sebagai pengolah data yang masuk melalui *keypad* 4x4, selain itu mikrokontroler memberi perintah kepada LCD 16x2 untuk menampilkan data *input* yang masuk melalui *keypad* dan mikrokontroler ATMEGA8535 memberi perintah kirim data kepada *wireless*.
3. LCD *display* 16x2 berfungsi untuk menampilkan sementara data yang masuk melalui *keypad* sebelum dikirim ke *dot matrix*.
4. *Wireless* berfungsi sebagai penghubung antar mikrokontroler, *wireless* pada perancangan ini, ada yang bertindak sebagai *transmitter* dan *receiver*, *wireless* yang dikontrol oleh mikrokontroler ATMEGA8535 bertindak

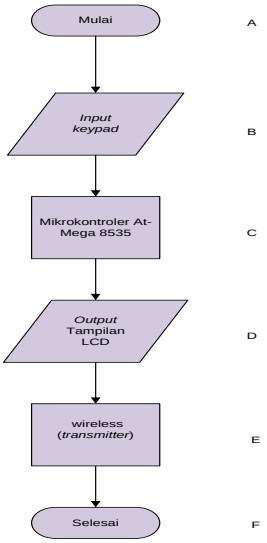
sebagai *transmitter* sedangkan *wireless* yang dikontrol oleh ATMEGA 32 bertindak sebagai *receiver*.

5. Mikrokontroler ATMEGA32 berfungsi sebagai pengolah data yang diterima oleh *wireless* (*receiver*) dan data yang diterima kemudian diolah oleh mikrokontroler kemudian data yang sudah diolah tersebut ditampilkan pada LED *dot matrix*.
6. *LED dot matrix* ini berfungsi sebagai penampil huruf atau angka dan LED *dot matrix* akan bergerak secara *running text*.

3.2 Perancangan Sistem

3.2.1 Flowchart Perancangan Alat Secara Umum

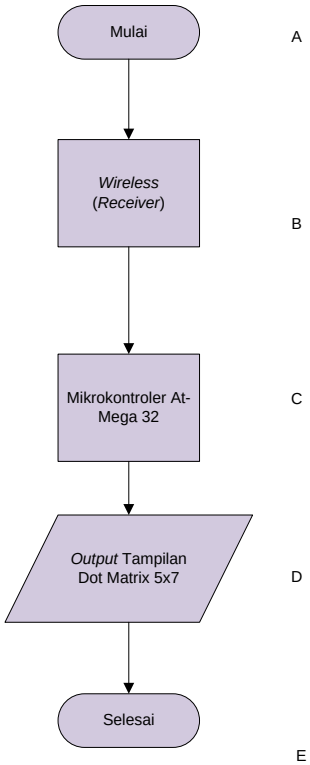
Pada perancangan alat penampil informasi shalat jumat, *keypad* 4x4 berfungsi sebagai *input* kalimat yang akan ditampilkan pada *dot matrix* 5x7 lalu mikrokontroler mengolah data tersebut yang selanjutnya ditampilkan sementara di LCD 16x2, ketika ditampilkan di LCD 16x2 selanjutnya mikrokontroler ATMEGA8535 memberi perintah kirim ke *wireless* (*transmitter*) dan diterima oleh *wireless* (*receiver*) kemudian data diolah oleh mikrokontroler ATMEGA32 dan ditampilkan pada *dot matrix* 5x7. Gambar di bawah ini akan menjelaskan tentang sistem kerja alat dengan menggunakan *flowchart*.



Gambar 3.2 *Flowchart* sistem kerja alat pada mikrokontroler ATMEGA8535

Tabel 3.1 Penjelasan sistem kerja *flowchart* mikrokontroler ATMEGA8535

No.	Keterangan
A.	Memulai program
B.	Memasukkan kalimat atau karakter ke *keypad* 4x4 sebagai *input* ke mikrokontroler
C.	Data yang dikirim *keypad* 4x4 langsung dieksekusi oleh mikrokontroler dan data diolah lalu dikirmkan ke LCD 16x2
D.	LCD 16x2 menampilkan kalimat hasil pengolahan mikrokontroler ATMEGA8535
E.	Data yang sudah ditampilkan di LCD 16x2 lalu dikirimkan oleh *wireless* (*Transmitter*)
F.	Program selesai



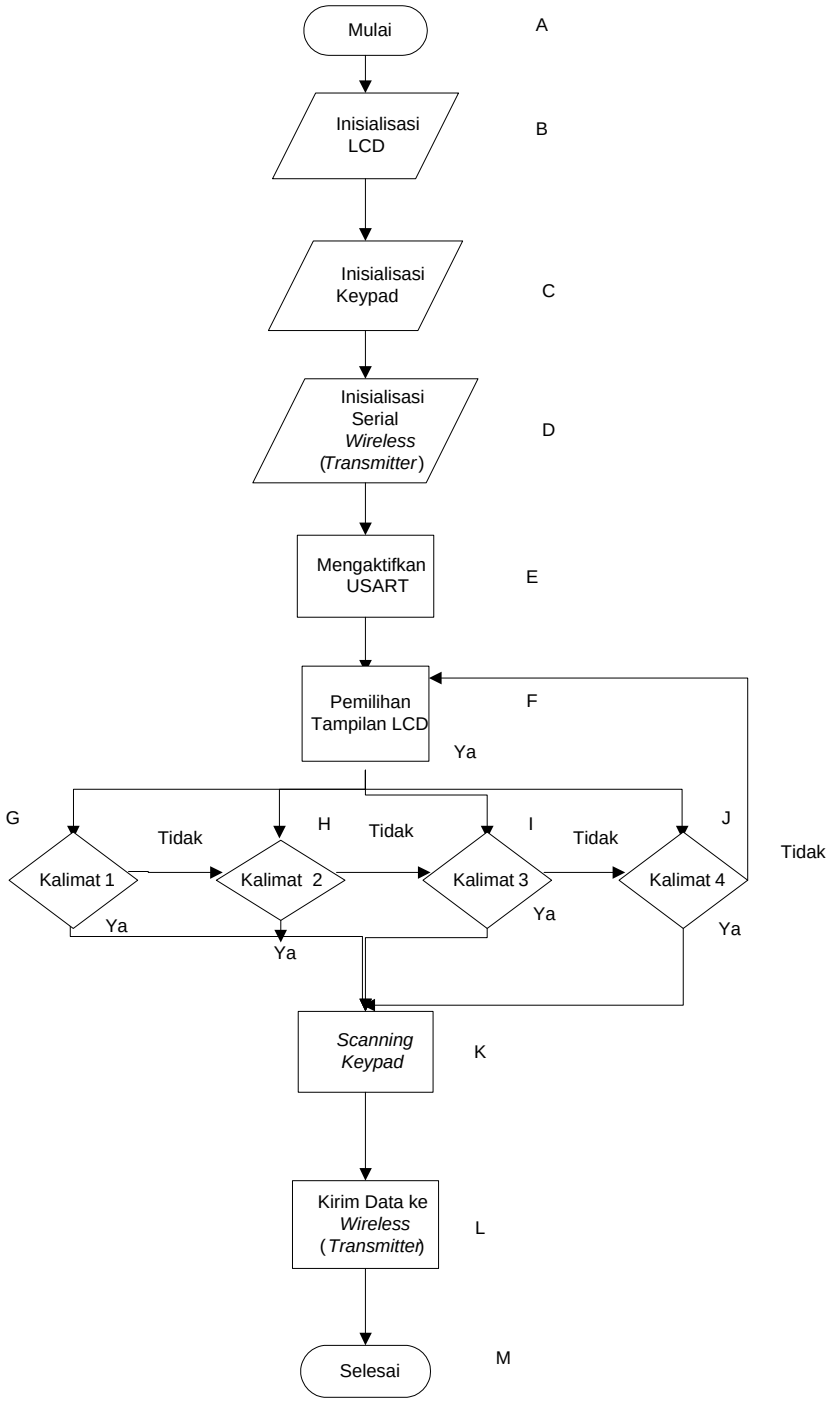
Gambar 3.3 *Flowchart* sistem kerja alat pada mikrokontroler ATMEGA32

Tabel 3.2 Keterangan *flowchart* mikrokontroler ATMEGA32

No.	Keterangan
A	Memulai program
B	Data diterima oleh *wireless* (*Receiver*) dan dikirimkan ke mikrokontroler ATMEGA32
C	Mikrokontroler ATMEGA32 mengolah data yang masuk, data yang masuk dikirimkan oleh mikrokontroler ATMEGA32 ke *dot matrix.*
D	*Output* hasil pengolahan data oleh mikrokontroler ditampilkan pada *dot matrix*
E	Program selesai

3.2.2 Perancangan Flowchart Program

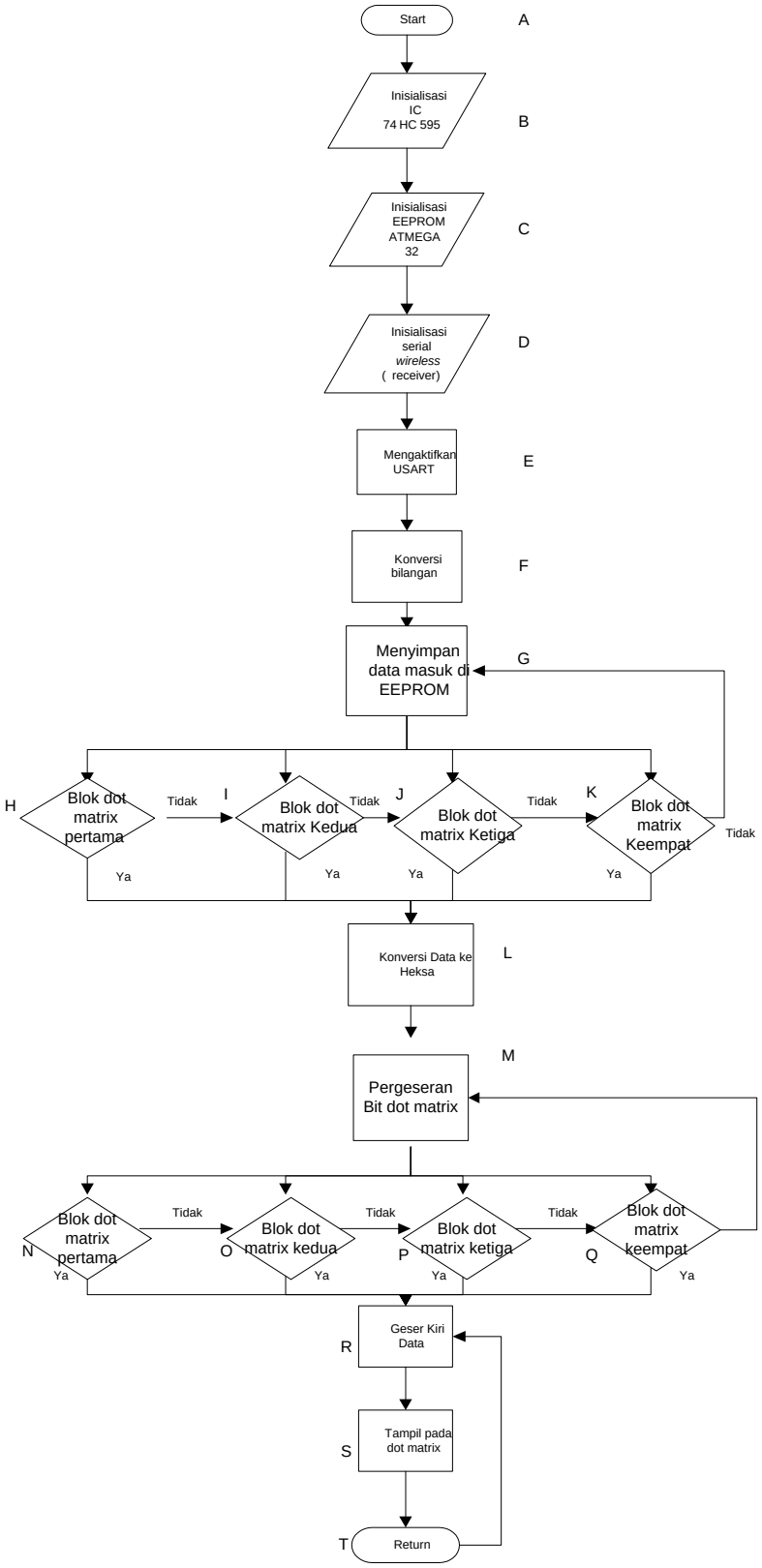
Perancangan program *flowchart* akan mempermudah pembuatan program jika ada *error* atau kesalahan dapat dengan mudah diketahui dalam alur *flowchart*. Dibawah ini merupakan *flowchart* dari program *keypad* 4x4 dan LCD 16x2 yang menggunakan mikrokontroler ATMEGA8535 dan *flowchart* dari program *dot matrix* dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA32.



Gambar 3.4 *Flowchart* program *keypad* 4x4 dan LCD 16x2

Tabel 3.3 Penjelasan program *keypad* 4x4 dan LCD 16x2

No.	Keterangan
A	Memulai program
B	Inisialisasi *port* LCD 16x2 untuk dihubungkan ke *port* mikrokontroler ATMEGA8535
C	Inisialisasi *port keypad* 4x4 untuk dihubungkan ke *port* mikrokontroler ATMEGA8535
D	Inisialisasi serial *wireless* untuk dihubungkan ke *port* mikrokontroler ATMEGA8535
E	USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*) diaktifkan untuk mengkoneksikan 2 buah *wireless* yang terhubung pada mikrokontroler untuk menerima data
F	Memilih tampilan di LCD dengan menekan tombol A pada *keypad* untuk pengiriman data yang akan ditampilkan pada blok *dot matrix*
G	Mengirimkan data pada blok *dot matrix* pertama, jika Ya lanjut ke K dan jika tidak lanjut ke H
H	Mengirimkan data pada blok *dot matrix* kedua, jika Ya lanjut ke K dan jika tidak lanjut ke I
I	Mengirimkan data pada blok *dot matrix* ketiga, jika Ya lanjut ke K dan jika tidak lanjut ke J
J	Mengirimkan data pada blok *dot matrix* keempat, jika Ya lanjut ke K dan jika tidak kembali ke F
K	*Scanning keypad* yaitu memilih huruf A-Z, angka 0-9 atau karakter simbol pada *keypad*
L	Data yang sudah diolah akan dikirimkan melalui *wireless* (*transmitter*) ke *wireless* (*receiver*) yang terhubung dengan mikrokontroler ATMEGA32. Penekanan tombol perintah kirim data pada *keypad* yaitu dengan menekan huruf B
M	Program selesai



Gambar 3.5 *Flowchart* program *dot matrix*

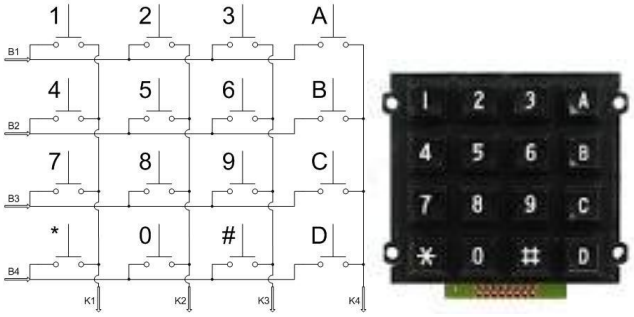
Tabel 3.4 Penjelasan *flowchart* program *dot matrix*

No.	Keterangan
A	Memulai program.
B	Inisialisasi IC 74HC595 untuk dihubungkan ke *port* mikrokontroler ATMEGA 32.
C	Inisialisasi dan Deklarasi EEPROM ATMEGA32 untuk menampung data yang masuk ke mikrokontroler ATMEGA32.
D	Inisialisasi *wireless* serial untuk dihubungkan dengan *port* mikrokontroler ATMEGA32.
E	USART (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*) diaktifkan untuk mengkoneksikan 2 buah wireless yang terhubung pada mikrokontroler untuk menerima data.
F	Program konversi bilangan berfungsi untuk konversi data serial menjadi data desimal dari angka 0-9.
G	Pemilihan penyimpanan data EEPROM pada blok *dot matrix* pertama, kedua, ketiga, keempat.
H	Menyimpan data EEPROM pada blok *dot matrix* pertama. Jika ya lanjut ke L dan jika tidak lanjut ke I.
I	Menyimpan data EEPROM pada blok *dot matrix* kedua. Jika ya lanjut ke L dan jika tidak lanjut ke J.
J	Menyimpan data EEPROM pada blok *dot matrix* ketiga. Jika ya lanjut ke L dan jika tidak lanjut ke K.
K	Menyimpan data EEPROM pada blok *dot matrix* keempat. Jika ya lanjut ke L dan jika tidak kembali ke G.
L	Data yang masuk akan dikonversi menjadi data heksa.
M	Pemilihan pergeseran *bit* pada blok *dot matrix* pertama, kedua, ketiga, keempat.
N	Pergeseran *bit* pada blok *dot matrix* pertama. Jika Ya lanjut ke R dan jika tidak lanjut ke O.
O	Pergeseran *bit* pada blok *dot matrix* kedua. Jika Ya lanjut ke R dan jika tidak lanjut ke P.
P	Pergeseran *bit* pada blok *dot matrix* ketiga. Jika Ya lanjut ke R dan jika tidak lanjut ke Q.
Q	Pergeseran *bit* pada blok *dot matrix* keempat. Jika Ya lanjut ke R dan jika tidak kembali ke M.
R	Pada program geser kiri ini blok *dot matrix* pertama dan kedua akan bergerak secara *running text* ke kiri sedangkan blok *dot matrix* ketiga dan keempat hanya menampilkan saja.
S	Menampilkan data heksa pada display *dot matrix*.
T	Kembali ke R.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

3.3.1 Keypad 4x4

Pada perancangan ini *keypad* digunakan untuk menampilkan karakter huruf atau angka di *dot matrix*. *Keypad* ini terdiri atas beberapa saklar yang sebagai penghubung antara kolom dan baris.

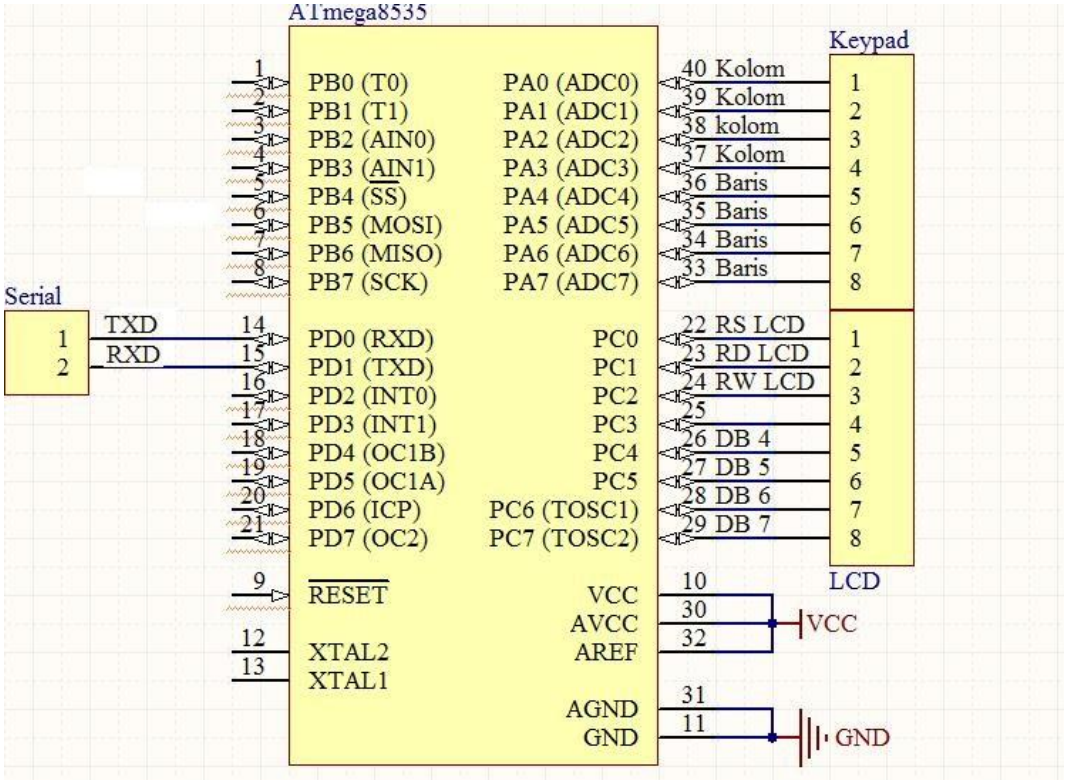


Gambar 3.6 Rangkaian *keypad* 4x4 dan bentuk *keypad* 4x4

Cara pengerjaan *keypad* yaitu *scanning* pembacaan pin baris atau kolom secara bergantian. *Keypad* 4x4 ini akan dihubungkan dengan mikrokontroler ATMEGA8535 yang tujuannya untuk memasukkan *input* data ke mikrokontroler yang mengubah sinyal *analog* menjadi sinyal *digital* dan mikrokontroler ATMEGA8535 akan menampilkan *output* data pada LCD 16x2, data yang sebelumnya telah dimasukkan melalui *keypad* 4x4. Pengaturan *keypad* 4x4 pada perancangan ini berada pada mikrokontroler ATMEGA8535. *Keypad* ini menggunakan 8 pin I/O yaitu pin A0-A3 sebagai I/O kolom dan Pin A4-A7 digunakan untuk baris.

3.3.2 Mikrokontroler ATMEGA8535

Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATMEGA8535 yang berfungsi untuk mengkomunikasikan *keypad* 4x4, LCD 16x2 dan *wireless*. Bahasa yang digunakan pada mikrokontroler ini menggunakan bahasa *assembler* dan bahasa C.



Gambar 3.7 Rangkaian mikrokontroler ATMEGA8535

Mikrokontroler ATMEGA8535 berbasis RISC buatan ATMEL, mikrokontroler ATMEGA8535 mempunyai kecepatan maksimal sebesar 16 Mhz. Memori *flash* pada mikrokontroler ATMEGA8535 ini sebesar 8 kb yaitu untuk membaca program yang akan dibuat. SRAM dan EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) yang masing-masing sebesar 512 *byte* untuk menyimpan data dan program. Mikrokontroler ATMEGA8535 ini juga mempunyai ADC internal dengan ketelitian 10 *bit* sebanyak 8 saluran yang berfungsi sebagai pengubah analog ke digital. *Portal* komunikasi serial (USART) (*Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter*) dengan kecepatan maksimal 2,5 *Mbps*.

Adapun fungsi dari *port* yang digunakan adalah sebagai berikut :

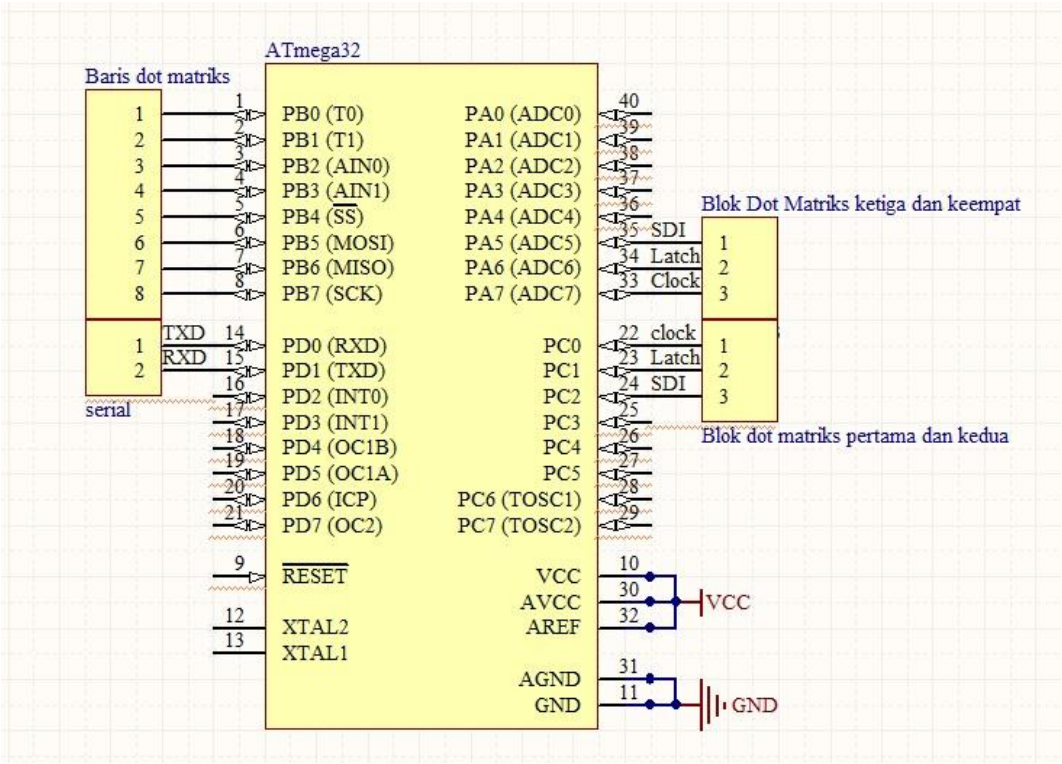
Tabel 3.5 Fungsi *port* pada mikrokontroler ATMEGA8535

Nama *Port*	Nomor pin yang digunakan	Fungsi
Port A	Pin 0	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 1 (kolom)
	Pin 1	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 2 (kolom)
	Pin 2	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 3 (kolom)
	Pin 3	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 4 (kolom)
	Pin 4	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 5 (baris)
	Pin 5	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 6 (baris)
	Pin 6	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 7 (baris)
	Pin 7	Berfungsi sebagai masukkan ke kaki *keypad* pin 8 (baris)
Port C	Pin 0	Berfungsi sebagai masukkan dengan pin 4 (RS) LCD 16x2
	Pin 1	Berfungsi sebagai masukkan dengan pin 5 (RW) LCD 16x2
	Pin 2	Berfungsi sebagai masukkan dengan pin 6 (EN) LCD 16x2
	Pin 4	Berfungsi sebagai masukkan dengan pin 11 (DB4) LCD 16x2
	Pin 5	Berfungsi sebagai masukkan dengan pin 12 (DB5) LCD 16x2
	Pin 6	Berfungsi sebagai masukkan dengan pin 13 (DB6) LCD 16x2
	Pin 7	Berfungsi sebagai masukkan dengan pin 14 (DB7) LCD 16x2
Port D	Pin 0	Berfungsi sebagai *receiver* (RX) untuk koneksi serial antar mikro
	Pin 1	Berfungsi sebagai *transmitter* (TX) untuk koneksi serial antar mikro
VCC		Catu daya
GND		Ground

3.2.3 Mikrokontroler ATMEGA32

Pada perancangan ini mikrokontroler ATMEGA32 digunakan sebagai pengolah data yang masuk dari mikrokontroler ATMEGA8535 untuk menampilkan kalimat yang di *input* melalui *keypad* 4x4.

Berikut ini adalah rangkaian mikrokontroler ATMEGA32 yang sudah terhubung dengan rangkaian *dot matrix* dan *wireless*.



Gambar 3.8 Rangkaian mikrokontroler ATMEGA32

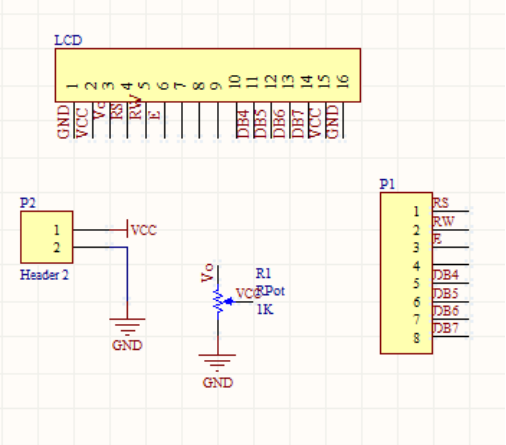
Adapun fungsi dari *port* yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6 Fungsi *port* yang digunakan ATMEGA32

Nama *Port*	Nomor pin yang digunakan	Fungsi
Port A	Pin 5	Berfungsi untuk koneksi dengan kaki 14 *shift register* 74HC595 untuk blok *dot matrix* pertama dan kedua.
	Pin 6	Berfungsi untuk koneksi dengan kaki 12 *shift register* 74HC595 untuk blok *dot matrix* pertama dan kedua.
	Pin 7	Berfungsi untuk koneksi dengan kaki 11 *shift register* 74HC595 untuk blok *dot matrix* pertama dan kedua.
Port B	Pin 0-7	Berfungsi untuk memberikan arus positif ke baris *dot matrix*.
Port C	Pin 0	Berfungsi untuk koneksi dengan kaki 11 *shift register* 74HC595 untuk blok *dot matrix* ketiga dan keempat.
	Pin 1	Berfungsi untuk koneksi dengan kaki 12 *shift register* 74HC595 untuk blok *dot matrix* ketiga dan keempat.
	Pin 2	Berfungsi untuk koneksi dengan kaki 14 *shift register* 74HC595 untuk blok *dot matrix* ketiga dan keempat.
Port D	Pin 0	Berfungsi sebagai *receiver* (RX) untuk koneksi serial antar mikro.
	Pin 1	Berfungsi sebagai *transmitter* (TX) untuk koneksi serial antar mikro.
Vcc		Catu Daya
GND		*Ground*

3.2.4 LCD 16x2

LCD 16x2 digunakan untuk menampilkan data dari masukkan *keypad* 4x4. Data yang masuk melalui *keypad* 4x4 diolah terlebih dahulu oleh mikrokontroler ATMEGA8535. Berikut ini adalah rangkaian LCD 16x2 :

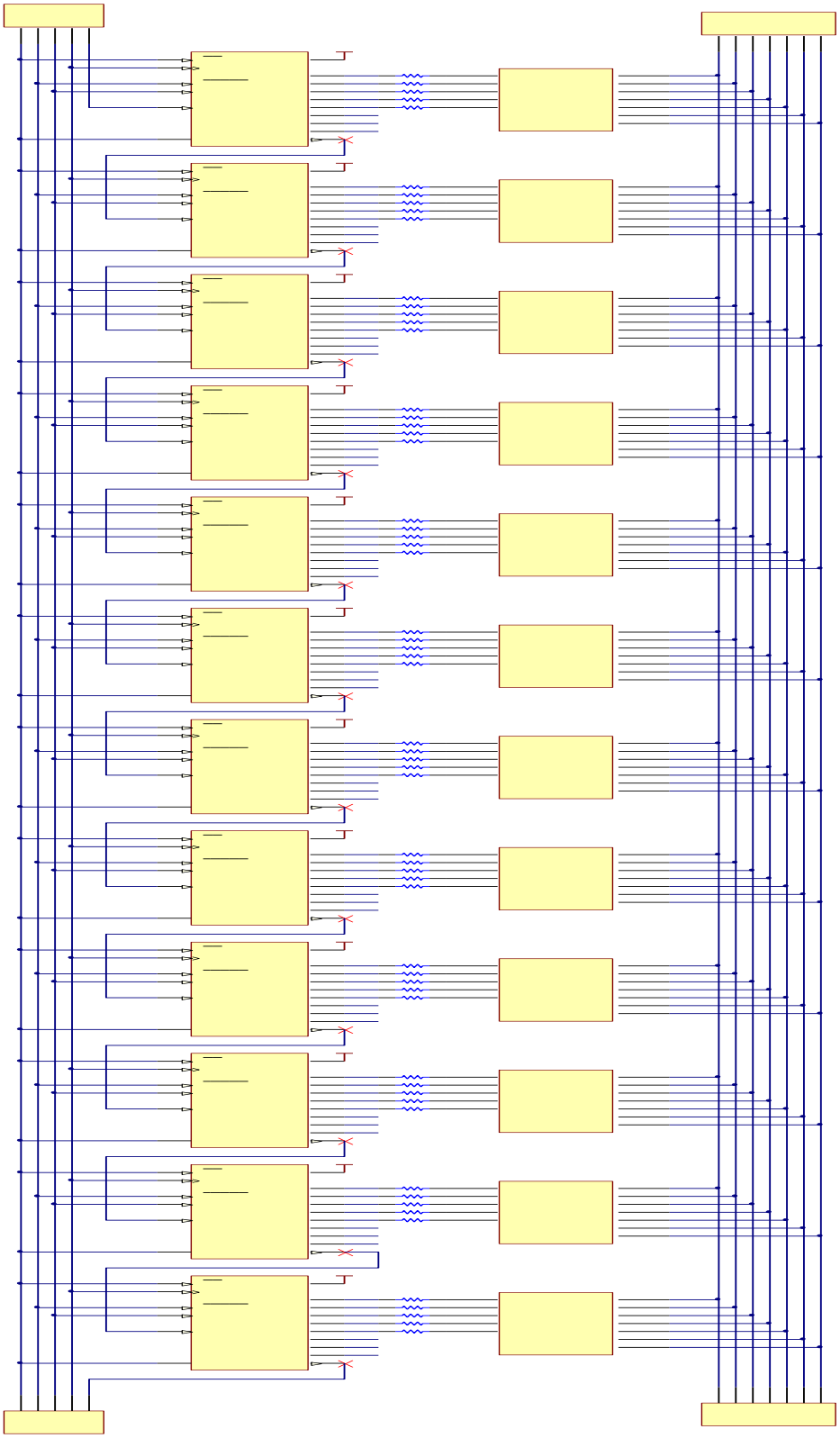


Gambar 3.9 Rangkaian konfigurasi LCD 16x2

3.2.5 IC 74HC595 dan Dot Matrix 5x7

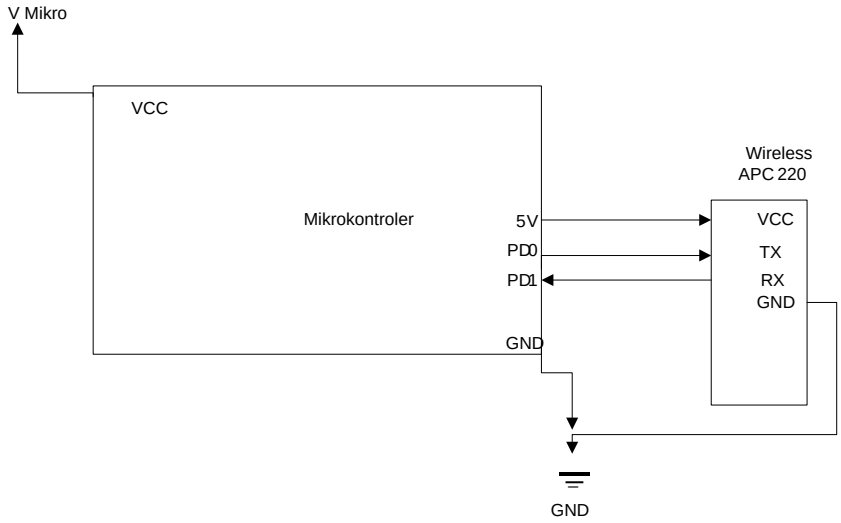
Dot matrix ialah sekumpulan LED yang membentuk *array* dengan jumlah kolom dan baris tertentu sehingga nyala LED yang terbentuk tersebut dapat membentuk sebuah karakter atau huruf. Nyala LED tersebut tidak menyala secara bersamaan tetapi menyala satu persatu, dengan teknik *scanning* LED *dot matrix* terlihat menyala secara bersamaan dan menipu mata sedangkan IC 74HC595 berfungsi untuk mengatur nyala kolom *dot matrix* sehingga *dot matrix* dapat menyala secara berurutan dan dapat mengatur kecepatan nyala LED tersebut sehingga karakter yang diinginkan dapat terbentuk, apabila tidak menggunakan IC ini maka hanya akan menyalakan LED pada baris *dot matrix*. IC *shift register* ini mempunyai 8 *output* sehingga dapat menyalakan 5 kolom *dot matrix*.

Berikut adalah rangkaian *dot matrix* 5x7 dan IC 74HC595 :



Gambar 3.10 Rangkaian *dot matrix* 5x7 dan IC *shift register* 74HC595

3.2.6 Wireless

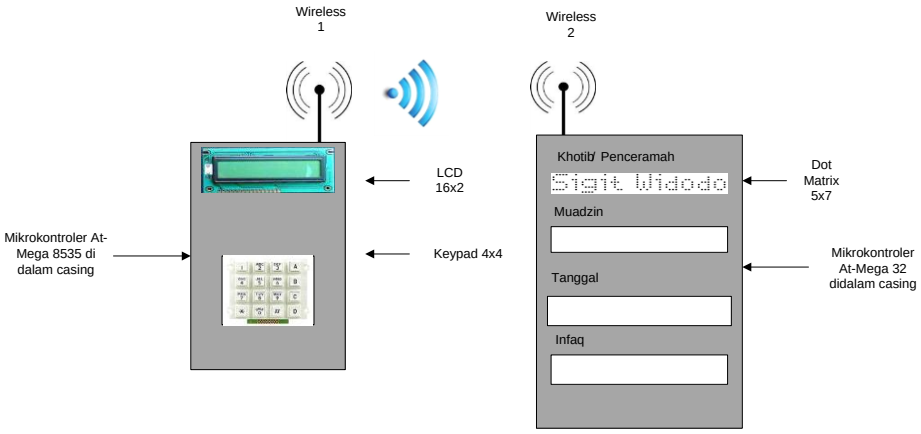


Gambar 3.11 Skema rangkaian modul *wireless*

Pengiriman data serial antara mikrokontroler ATMEGA8535 dan ATMEGA32 dilakukan dengan menggunakan *wireless* dengan tipe APC 220. Konfigurasi pin modul *wireless* dengan mikrokontroler yaitu pin VCC terhubung dengan pin VCC mikrokontroler, RX terhubung dengan *port* D0 mikrokontroler, TX terhubung dengan *port* D1 mikrokontroler.

3.4 Perancangan Mekanik

Adapun perancangan mekanik yang diharapkan dari alat perancangan ini ialah sebagai berikut :



Gambar 3.12 Perancangan mekanik alat penampil informasi shalat jumat