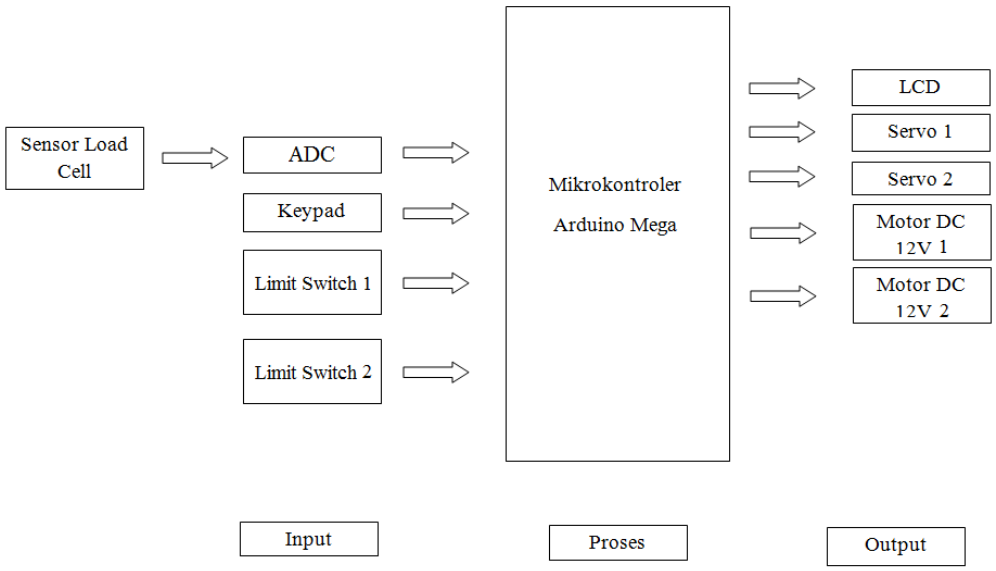
BAB III

PERANCANGAN ALAT DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Perancangan

Sebelum merancang alat, maka untuk memudahkan dalam proses pengerjaannya harus membuat diagram dari keseluruhan sistem. Selain itu dengan membuat blok diagram ini dapat lebih mudah menjelaskan sistem kerja perangkat yang dibuat.

BLOK DIAGRAM



Gambar 3. 1 Blok Diagram

3.1.1 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari pengemasan makaroni berdasarkan berat pada konveyor berbasis mikrokontroler ini adalah pada proses awal, *keypad* yang berfungsi sebagai tempat masukan data untuk menentukan jumlah berat makaroni yang diinginkan.

LCD akan menampilkan *display* sesuai dengan data yang dimasukan pada *keypad*. Lalu motor servo 1 akan aktif untuk membuka/tutup penampung makaroni, yang akan dialirkan ke timbangan yang telah terhubung dengan *load cell*. Motor servo 1 akan berhenti untuk menutup penampung makaroni sampai nilai berat yang terbaca pada *load cell* sama dengan nilai yang ditekan pada *keypad*. Jika berat sudah sesuai maka motor servo 2 akan bergerak untuk menjatuhkan makaroni yang sudah di timbang ke konveyor dan motor dc 1 akan aktif untuk menggerakan *belt* konveyor yang berfungsi membawa makaroni yang telah ditimbang untuk proses pengemasan selama 20 detik, lalu motor dc 2 akan bergerak maju untuk merekatkan plastik akan berhenti selama 5 detik pada saat menekan *limit switch* 1 lalu motor dc 2 akan bergerak mundur sampai menekan *limit switch* 2 motor dc 2 akan berhenti , sistem berjalan kembali dengan menimbang, membawa dan mengemas plastik.

3.1.2 Perancangan Mekanik Alat

Alat pengemasan makaroni ini dibangun dengan rangka 60 x 20 x 150 cm. Pada kerangka ini terdapat kotak panel, penampung makaroni, timbangan makaroni, motor dc, motor servo, *hand sealer* dan *belt* konveyor.

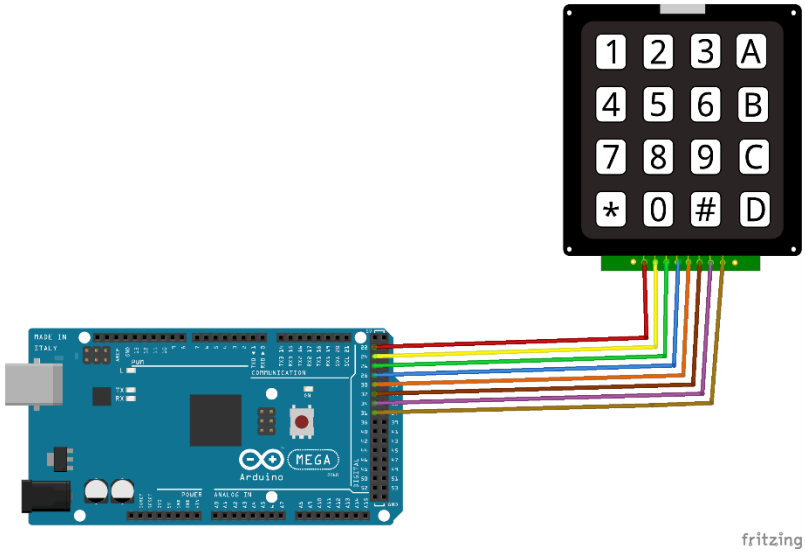
3.2 Perancangan Elektronika

3.2.1 *Keypad* 4 x 4

Dalam perancangan alat ini dibutuhkan sebuah *keypad* sebagai *input*-an ke mikrokontroler yang berfungsi untuk menjalankan suatu aplikasi yang sudah jadi, dengan adanya *keypad* dapat menginputkan suatu besaran nilai yang diinginkan dan selain itu dapat memerintahkan suatu aplikasi agar dapat diproses.

Pada alat pengemasan makaroni, *keypad* berfungsi untuk menginputkan data berat makaroni sesuai yang diinginkan. Pada alat ini, *keypad* yang digunakan adalah

keypad 4 x 4. Adapun variasi dari *keypad* ini yaitu tombol * berfungsi sebagai melihat beban timbangan, # berfungsi untuk masuk ke *setting* dan A berfungsi untuk mengubah beban berat yang diinginkan. Gambar 3.3 dibawah ini adalah rangkaian *keypad* yang terhubung ke mikrokontroler.

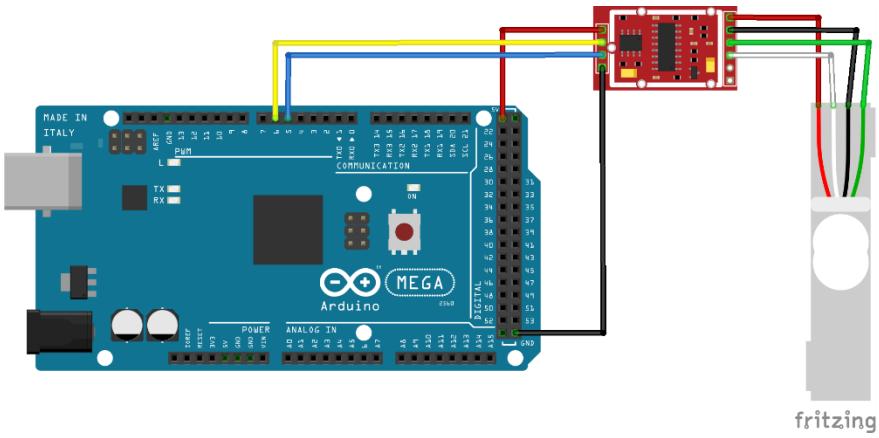


Gambar 3. 2 Koneksi *Keypad* ke Mikrokontroler

3.2.2 *Load cell*

Load cell merupakan sensor berat. Apabila *load cell* diberi beban pada inti besinya maka nilai resistansi di *strain gauge* akan berubah. Umumnya *load cell* terdiri dari 4 buah kabel, dimana 2 kabel merupakana eksitensi dan 2 kabel lagi merupakan keluarannya.

Load cell pada alat pengemasan makaroni berguna sebagai input yang menentukan berat makaroni sesuai data yang diinputkan. *Load cell* ini tidak dapat langsung terhubung ke mikrokontroler melainkan memiliki rangkaian *OpAmp* yang menjadi penghubung antara mikrokontroler dan *load cell*. Dibawah ini adalah Gambar 3.4 rangkaian *load cell* yang terhubung pada mikrokonroler.

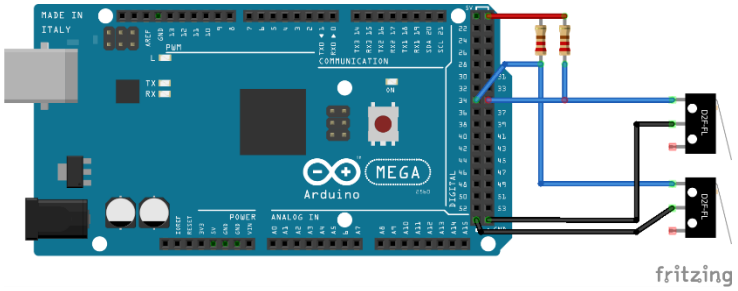


Gambar 3. 3 Koneksi *Load cell* ke Mikrokontroler

3.2.3 *Limit switch*

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. *Limit switch* sama seperti saklar push on yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katup ditekan batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari *limit switch* sebagai sensor posisi suatu objek yang bergerak.

Pada alat pengemasan makaroni ini, *limit switch1* akan berfungsi pada saat motor konveyor berhenti dan menjalankan servo3 akan berhenti selama 5 detik untuk merekatkan plastik, dan *limit switch*2 berfungsi setelah servo 3 berhenti selama 5 detik dan bergerak mundur sampai mengenai *limit switch*2. Gambar 3.5 berikut gambar rangkaian *limit switch*.

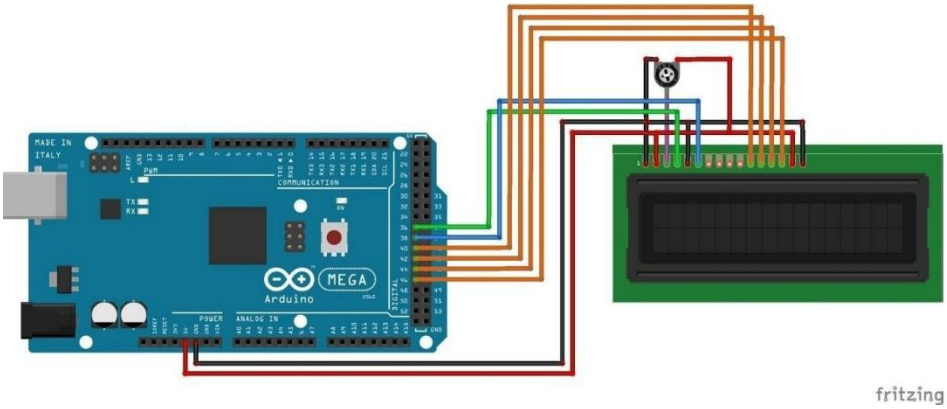


Gambar 3. 4 Koneksi *Limit switch* ke Mikrokontroler

3.2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai output dimana kegunaan umumnya sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD berkerja dengan tidak menghasilkan cahaya melainkan dengan memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap *frontlit* atau cahaya *backlit*.

Pada alat pengemasan makaroni LCD berfungsi sebagai komponen menampilkan *output* data yang telah di-*input*-kan pada *keypad* dan juga menampilkan data nilai yang terbaca pada *load cell* secara *counter*. Gambar 3.6 dibawah ini adalah gambar rangkaian LCD yang terhubung pada mikrokontroler.

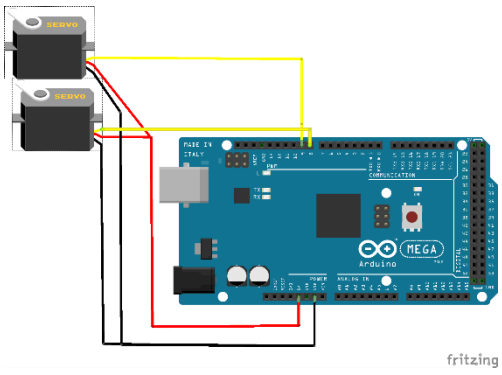


Gambar 3. 5 Koneksi LCD ke Mikrokontroler

3.2.5 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat elektronika atau akuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem umpan balik *loop* tertutup (servo). Sehingga dapat *diset-up* atau diatur sudut dari poros *output* motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian *control* dan potensiometer.

Motor servo ini digunakan pada alat pengemasan makaroni sebagai katup pembuka dan katup penutup pada bagian saluran penyetoran makaroni dipenampung awal makaroni dan penampung makaroni pada timbangan *load cell*. Selain itu digunakan sebagai menjatuhkan makaroni ke konveyor, menjatuhkan makaroni pada plastik dan juga digunakan untuk menarik dan mendorong pada tangkai *hand sealer*. Gambar 3.7 merupakan rangkaian motor yang terhubung pada mikrokontroler.



Gambar 3. 6 Koneksi Motor Servo ke Mikrokontroler

Adapun daftar pin Atmega 2560 yang dipakai sebagai berikut :

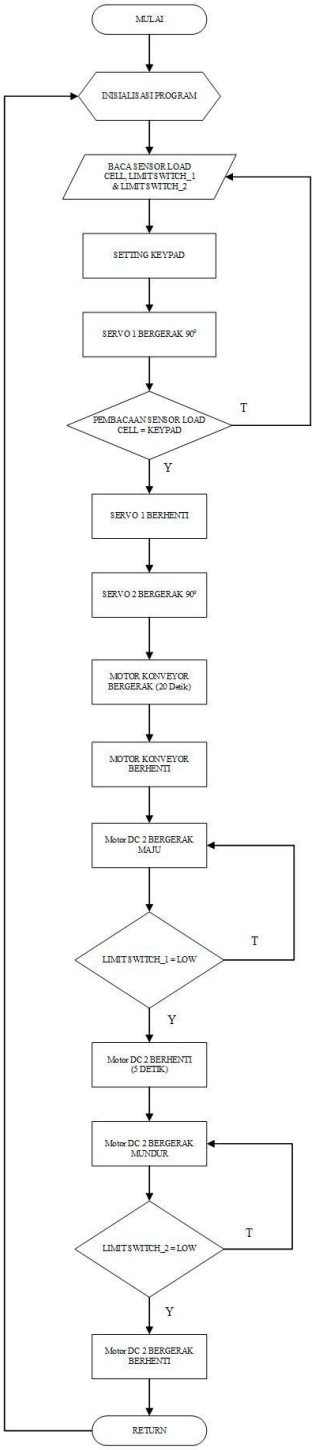
Tabel 3. 1 Daftar Pin yang dipakai pada AtMega 2560

Komponen	Pin	Keterangan
Keypad	22,23,24,25, 26,27,28,29	Pin 22,23,24,25 = Baris Pin 26,27,28,29 = Kolom
Load cell	6,7	Pin 6 = SCL Pin 7 = SDA
Infrared	31	Pin Digital
LCD	2,3,4,5,11,12	Pin Digital
Motor Driver	47,49	Pin 47 = IN3 Pin 49 = IN4
Servo 1	8	Pin Digital
Servo 2	9	Pin Digital
Servo 3	10	Pin Digital
Servo 4	30	Pin Digital

3.3 Perancangan *Software*

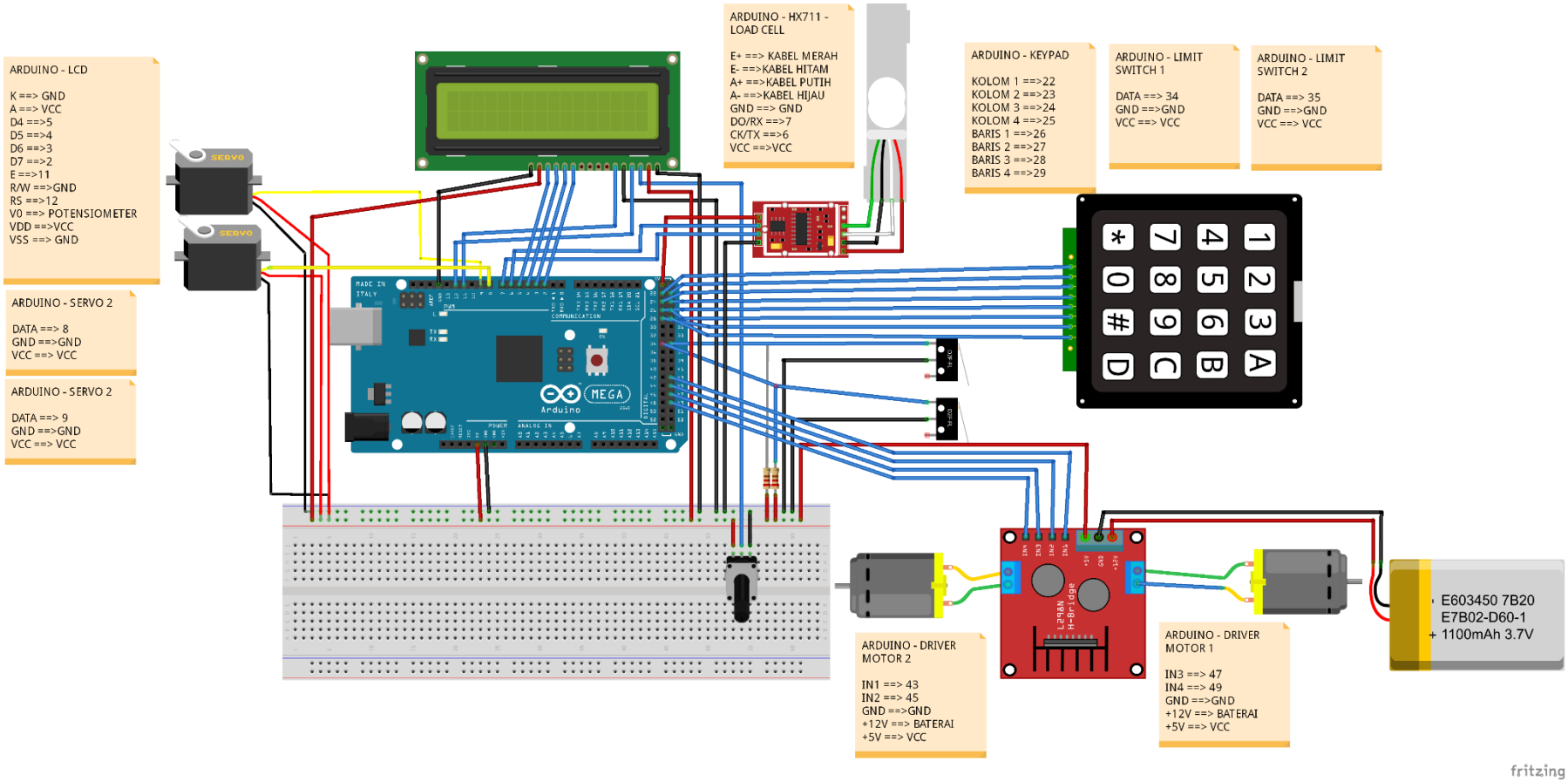
Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah bahasa pemograman C. Sistem ini akan mengkoneksikan Atmega 2560 dengan komponen lainnya. Untuk lebih jelasnya, Gambar 3.8 dibawah ini adalah *flowchart* dari perancangan *software*-nya.

FLOWCHART



Gambar 3. 7 *Flowchart*

Line Diagram Konveyor



Gambar 3. 8 *Line* Diagram Keseluruhan

3.4 Spesifikasi Alat

rancang bangun sistem pengemasan makaroni ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Menggunakan body yang terbuat dari besi siku.
2. *Power supply* dengan arus 2A dan dengan *output* 24V.
3. Menggunakan mikrokontroler IC Atmega 2560.
4. Menggunakan *keypad* 4x4 sebagai tempat masukan data.
5. Menggunakan LCD 16x2 sebagai media *display*.
6. Menggunakan Motor Servo dan Motor DC sebagai penggerak.
7. Menggunakan sesnsor *Load cell* sebagai pendeteksi jumlah berat.
8. Menggunakan *limit switch* sebagai indikator perekat
9. Batas maksimal pengisian makaroni 0 sampai 5kg.

3.5 Cara Pengoperasian

1. Nyakakan alat dengan cara menyambungkan tegangan PLN yang terletak pada kotak panel.
2. Lalu inputkan data nilai berat makaroni yang diinginkan pada *keypad*.
3. Alat akan beroprasi secara otomatis setelah data di-*input*-kan.