

RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN BUMBU DI DAPUR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA8535

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SPICES MANAGEMENT SYSTEM ON THE KITCHEN BASED ON ATMEGA8535 MICROCONTROLLER

¹Rizky Devi Permatasari, ²Mas Sarwoko Suraatmadja, ³Angga Rusdinar

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Jl.Telekounikasi, Dayeuh Kolot Bandung 40257 Indonesia

¹rizkydevii@yahoo.com ²mas.sarwoko@telkomuniversity.ac.id ³angga.rusdinar@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pada dunia kuliner dibutuhkan kecepatan dan ketepatan proses masak memasak. Salah satu proses tersebut adalah pengaturan penyimpanan dan pengambilan bumbu dapur. Sering terjadinya pekerja didapur melakukan kesalahan dalam menyimpan bumbu tidak pada tempatnya, menyebabkan terganggunya kinerja pekerja lain yang memerlukan bahan/bumbu tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat melakukan pengaturan distribusi bumbu secara otomatis. Riset ini akan membahas tentang perancangan dan implementasi sistem pengaturan bumbu di restoran berbasis mikrokontroler ATMEGA 8535 untuk pengolahan data masukan dan penentuan nilai keluaran. Motor yang digunakan adalah Motor DC dan Mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEGA 8535. Dari hasil pengujian sistem diperoleh tingkat keberhasilan sebesar 98%.

Kata kunci : Pengaturan Bumbu, Motor Dc

Abstract

In the culinary world speed and precision in cooking process are required, which makes the storage of the spices important. In most cases, those who work in the kitchen, misplace the spices that causes problem for the others to find the same ones when they are needed. Therefore we need a system that can adjust the ingredient distribute automatically. This research would discuss the design and implementation of the system in a restaurant based on microcontroller ATMEGA8535 for processing the data and determination of value of output. With used DC motorize. System the results obtained a success rate of 98%

Keywords : electric car, brake control system

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang makin meningkat merupakan 2 hal yang saling mempengaruhi satu sama lain. Sehingga akan memicu perkembangan teknologi, sedangkan perkembangan teknologi juga akan memacu kebutuhan lain untuk menangani dampak negatif dari adanya teknologi baru. Dampak positif dari perkembangan ini dapat digunakan antara lain untuk membantu dalam hal pengaturan penyimpanan dan pengambilan bumbu dapur secara otomatis.

Seperti yang kita ketahui perkembangan dunia kuliner di Indonesia cukup pesat sehingga banyak munculnya makanan-makanan yang unik dan unggulan untuk dihidangkan. Untuk dapat menyajikan makanan unggulan tentu didukung oleh bahan dapur / bumbu dapur yang berkualitas dan terjaga kebersihan serta tertata rapi dalam penyimpanannya agar mudah diambil maupun diletakkan kembali. Namun banyak pekerja didapur melakukan kesalahan yaitu setelah mengambil bumbu/bahan tersebut kemudian meletakkan kembali tidak pada tempatnya, sehingga akan mengganggu pekerja lain yang memerlukan bahan/bumbu tersebut.

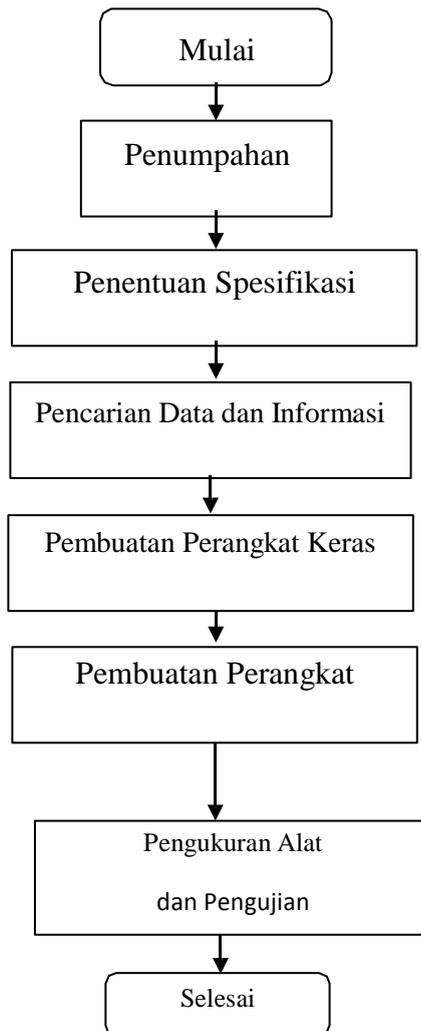
Oleh karena itu dalam tugas akhir ini mencoba untuk mengatasi permasalahan yang ada dengan mencoba merancang suatu alat pengatur bumbu dapur berbasis mikrokontroler sehingga kejadian salah meletakkan posisi bumbu dapat dihindari.

Sistem ini menggunakan Mikrokontroler ATMEGA 8535 yang akan digunakan sebagai pengatur sistem secara keseluruhan. Motor DC akan digunakan sebagai penggerak yang memindahkan bumbu pada tempatnya. Dan juga keypad dan LCD sebagai input dan display informasi bumbu. Analisa yang akan dilakukan adalah bagaimana pengaturan bumbu ini dapat diproses keseluruhannya dari proses pengambilan bumbunya, dan peletakkan kembali bumbu pada tempatnya.

2. Langkah-Langkah Perancangan

Rancang Bangun Sistem Robot pengantar/jemput bumbu, dimulai dengan membangun ide awal dilanjutkan dengan penentuan spesifikasi dan prinsip kerja alat yang diinginkan. Lalu dilanjutkan dengan pencarian data dan informasi perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan serta fungsi-fungsi kerja yang harus dipenuhi, dilanjutkan dengan pembuatan program (software) untuk mengoperasikan pengontrolan alat, sehingga perangkat keras (hardware) dapat berfungsi seperti yang diinginkan, setelah alat terwujud lalu dilakukan pengukuran dan pengujian.

Berdasarkan hal di atas, maka dapat dibuat suatu diagram alur kerja yang akan mengarahkan dan menggambarkan ide pembuatan alat ini, sebagaimana diperlihatkan pada gambar berikut :

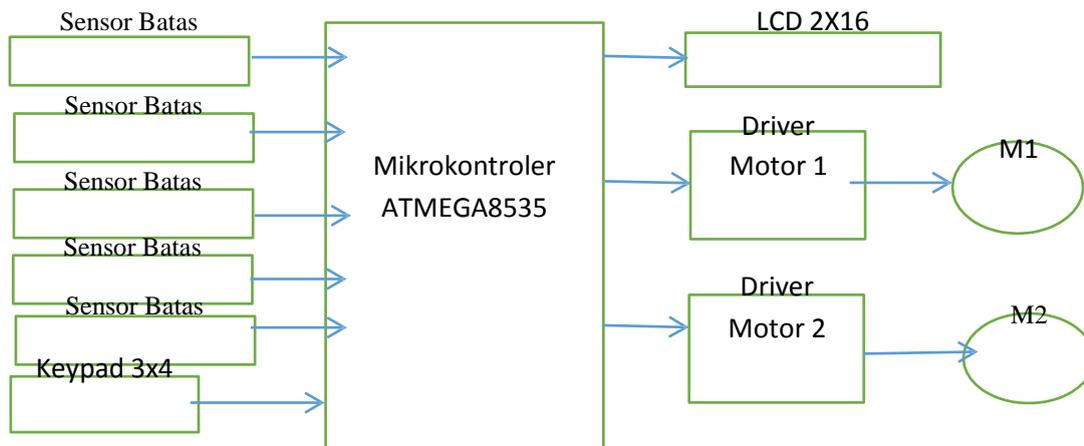


Gambar 1 Alur Perancangan

Alat ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

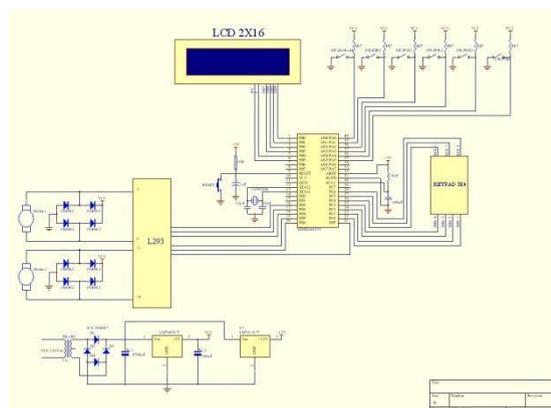
1. Mikrokontroler yang digunakan sebagai pusat pengontrol otomatis yaitu mikrokontroler ATMEGA8535
2. Keypad yang digunakan sebagai tempat memasukan nomor kode bumbu yaitu keypad matrik 4x3
3. Catu daya sebagai sumber tegangan bagi mikrokontroler yaitu sebesar 5 volt dan 12 volt dc
4. Sebagai penampil pesan digunakan LCD 2x16 karakter
5. mengontrol motor DC dengan L293D

Pembuatan diagram blok sangat berguna untuk mempermudah pembuatan alat dan dalam pembacaan kinerja suatu sistem, oleh karena itu berikut ini disajikan diagram blok dari alat yang dibuat:



Gambar 2 Diagram Blok Sistem

Modul Mikrokontroler ATMEGA8535 Seperti yang telah dijelaskan di atas, mikrokontroler ATMEGA8535 berfungsi sebagai pusat pengolah data dan control yang akan mengatur motor bekerja sesuai dengan yang diinginkan .



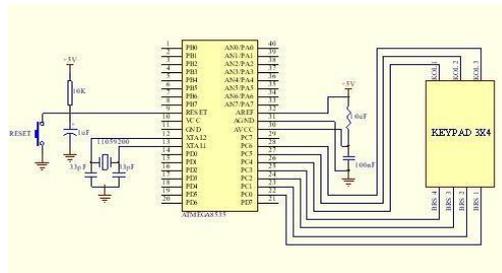
Gambar 3 Modul Rangkaian keseluruhan

Gambar di atas memperlihatkan hubungan mikrokontroler dengan modul rangkaian lain yaitu:

- a. PB.0 – PB.7 digunakan sebagai jalur data untuk LCD
- b. Port D digunakan sebagai control untuk motor DC.
- d. Port A digunakan sebagai input sensor batas
- e. Port C dihubungkan dengan bagian baris dan kolom keypad

Dari gambar diatas juga dapat dijelaskan mengenai rangkaian reset dari mikrokontroler. Untuk dapat me-reset mikrokontroler, maka pin RESET diberi sinyal low sekurang-kurangnya 2 cycle. Sinyal reset yang diberikan akan menghasilkan noise rendah jika diberikan sebuah kapasitor 10uF/16V antara GND dan RESET. Pada saat reset tidak digunakan, RESET dihubungkan melalui resistor full up ke VCC.

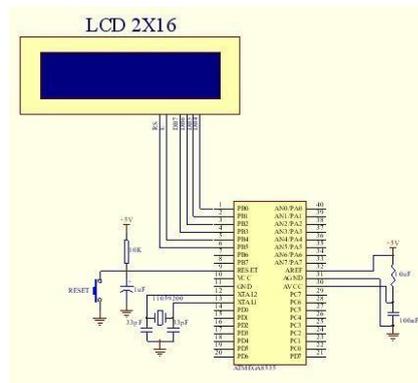
Keypad Matrik keypad 4x3 merupakan susunan 12 tombol yang membentuk keypad sebagai sarana untuk input ke mikrokontroler, meskipun jumlah tombol ada 12 tetapi hanya memerlukan tujuh jalur port paralel, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4 Antarmuka Keypad

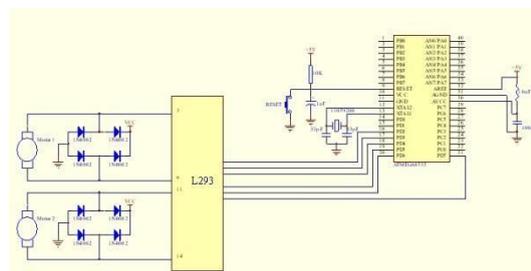
Pada gambar rangkaian di atas, masing-masing tombol menghubungkan sebuah jalur output (Kol₁, Kol₂ atau Kol₃) ke sebuah jalur input (Baris₁, Baris₂, Baris₃ atau Baris₄), tombol „1” menghubungkan jalur Kol₁ ke Baris₁. Kerja dari rangkaian keypad ini sepenuhnya dilakukan dengan perangkat lunak.

Modul Liquid Crystal Display (LCD) LCD merupakan suatu modul yang berfungsi untuk menampilkan karakter, modul LCD yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu modul LCD yang dapat menampilkan dua kali 16 karakter yaitu 16 karakter untuk baris atas dan 16 karakter untuk baris bawah. Sebagaimana dijelaskan pada bab sebelumnya, bahwa LCD memiliki 14 Pin yang berfungsi untuk menghubungkan LCD dengan modul yang lain, sehingga LCD dapat berfungsi seperti keinginan pada sistem. Pin 1 sampai 3 dihubungkan dengan bagian catu daya, sedangkan pin 4 sampai 14 dihubungkan dengan mikrokontroler.



Gambar 5 Antarmuka LCD

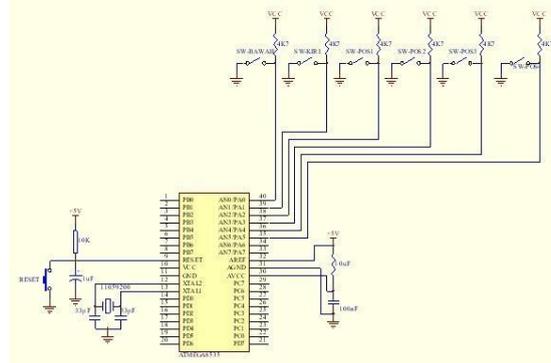
Modul Pengendali Motor DC Pengendali motor dc berfungsi untuk mengatur gerakan mekanik melalui perputaran motor dc tersebut. Pengendali ini digunakan untuk menghidup matikan motor atau mengatur arah putaran motor tersebut.



Gambar 6 Pengendali/Driver Motor DC

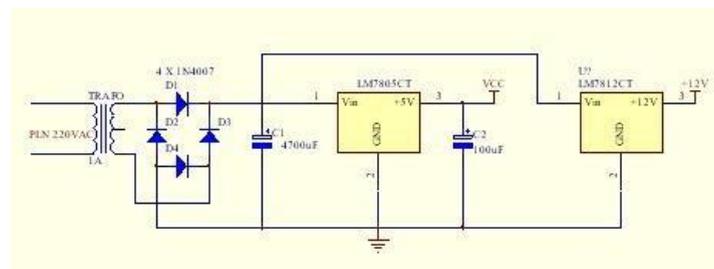
Rangkaian pengendali motor dc ini menggunakan ic L293D yang akan mengontrol on/off dan arah pergerakan motor DC berdasarkan perintah dari mikrokontroler.

Rangkaian Sensor Batas Rangkaian sensor batas ini hanya menggunakan 5 buah saklar /kawat yang berfungsi sebagai batas akhir dari sebuah pergerakan. Dalam sistem ini sensor batas ditempatkan di depan dari pergerakan motor sehingga motor bisa berhenti pada posisi yang diinginkan.



Gambar 7 Rangkaian Sensor Batas

Catu Daya Karena mikrokontroler menggunakan catu daya sebesar +5V, maka diperlukan sebuah regulator yaitu LM7805 untuk menurunkan tegangan dari 12V menjadi +5V sedangkan untuk menggerakkan motor DC memerlukan catu daya +12V sehingga diperlukan sebuah regulator LM7812 yang memberikan supply tegangan +12V tersebut. Dioda berfungsi menyearahkan gelombang AC menjadi gelombang DC yang kemudian di saring melalui capacitor 4700uF/50V yang akan membuat ripple gelombang semakin kecil. Langkah ini dilakukan agar supaya tegangan supply yang masuk ke mikrokontroler stabil.



Gambar 8. Catu Daya

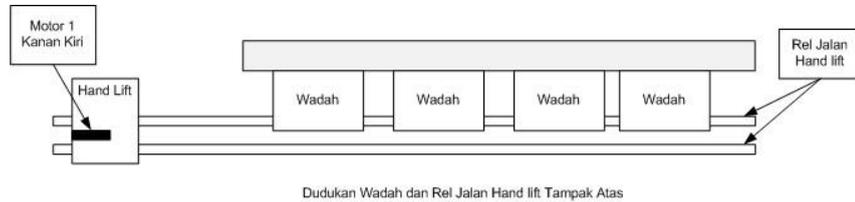
2.1 Pembuatan Alat Pada Sistem Pengaturan Bumbu

Perangkat Keras Pembuatan perangkat keras (hardware) dimulai dengan merancang dan merealisasikan rangkaian tersebut pada PCB (Printed Circuit Board). Pembuatan PCB ini menggunakan bantuan program aplikasi komputer yang dapat memberikan peningkatan efisiensi dan efektifitas kerja, khususnya yang berkaitan dengan elektronika. Program yang digunakan untuk mendesain rangkaian elektronika adalah program *Protel Design Explorer 99SE*, yang kemudian akan menghasilkan dalam bentuk sebuah layout PCB. Berikut merupakan tahapan-tahapan pembuatan perangkat keras secara keseluruhan:

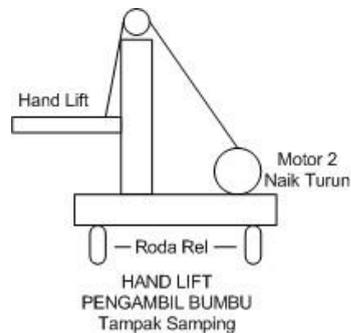
1. Tahap pembuatan PCB:
 - a. Membuat rangkaian elektronika pada *Protel Schematic Document*.
 - b. Mencetak PCB pada *Protel PCB Document* dengan cara baik *Manual Route* maupun *Auto Route*.
 - c. Mencetak hasil *Routing* pada kertas dengan mesin printer.
 - d. Merepro kertas hasil cetakan printer ke dalam bentuk negatif.
 - e. Mencetak hasil negatif ke dalam bentuk PCB yang nyata dengan menggunakan bahan NH, kemudian dilarutkan pada larutan perak nitrat.
2. Tahap pembuatan lubang (hole) sesuai dengan ukuran pada setiap *pad* setiap kaki komponen.
3. Tahap pemeriksaan jalur (track) dari kemungkinan kesalahan dan penumpukan track yang terjadi karena jarak track yang terlalu dekat.
4. Tahap pemasangan komponen-komponen elektronika pada PCB.
5. Tahap penyolderan kaki-kaki komponen pada track PCB
6. Tahap pengetesan alat dengan menggunakan AVO meter dan penerapan langsung pada aplikasi sistem tersebut.

7. Tahap pembuatan box yaitu mulai dari perancangan, pembuatan dan penempatan setiap modul rangkaian pada box tersebut.
8. Tahap pemeriksaan, perapihan, dan pengecekan kinerja alat yang sudah dimasukkan ke dalam box.

Perancangan Mekanik Perancangan mekanik tersebut dimaksudkan untuk meng-implementasikan modul- modul dan cara kerja diatas kedalam bentuk nyata sebuah sistem yang sebenarnya. Secara umum mekanik tersebut dapat dilihat pada dua sisi, yaitu dari sisi samping dan dari posisi atas.



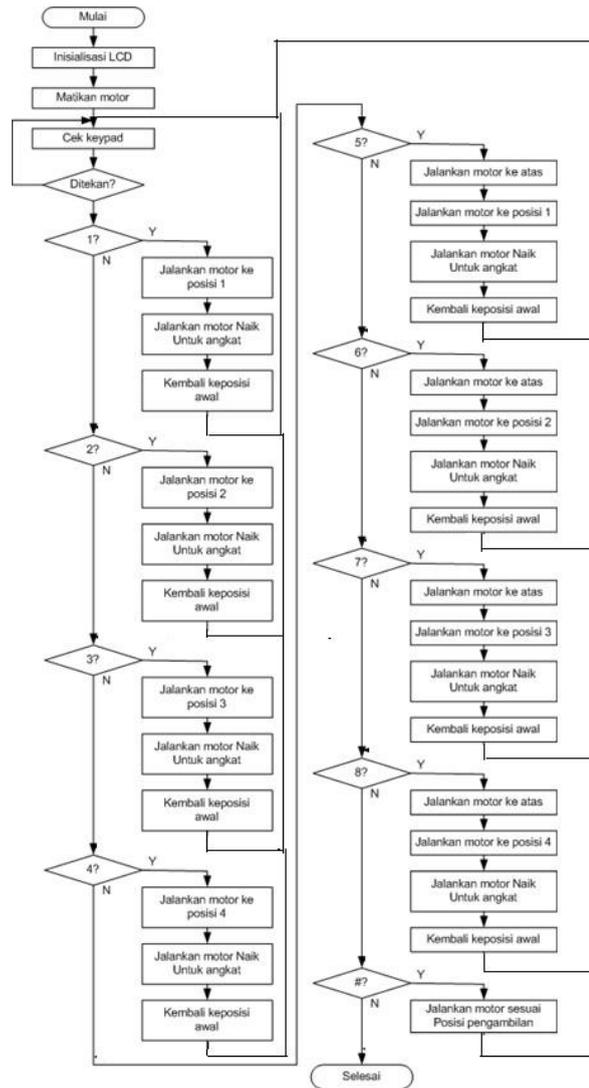
Gambar 9 Mekanik dari sisi Atas



Gambar 10 Mekanik dan posisi samping

Perangkat Lunak Pada tahap awal pembuatan program perlu diidentifikasi bentuk algoritma dan rancangan diagram alirnya. Diagram alir tersebut merupakan panduan dalam hal penyusunan instruksi serta untuk mengefektifkan program agar tidak tumpang tindih sehingga hal tersebut mempengaruhi pemakaian memori program pada ATMEGA8535. Berdasarkan pada diagram alir tersebut lalu dilakukan penulisan program menggunakan Bascom editor. Setelah diperoleh kode mesinnya, kemudian kode mesin tersebut di *download* ke mikrokontroler ATMEGA8535 menggunakan *software Downloader Ponyprog*.

Flow Chart Langkah awal dalam membuat suatu program hendaknya kita buat desain program tersebut dalam sebuah *flow chart*, sehingga program yang kita buat akan lebih mudah difahami dan tersusun dengan rapih. Adapun *flow chart* dari perancangan tersebut ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 11. flowchart

3. PENGUJIAN SISTEM DAN HASIL

Pada bagian pengujian ini, pengujian terdiri dari beberapa bagian. pengukuran AlatPengukuran diarahkan pada pengukuran karakteristik sistem yang telah ditentukan dalam spesifikasi. Pengukuran tersebut dilakukan untuk melihat apakah setiap blok rangkaian dalam sistem yang diukur sesuai dengan spesifikasi perencanaan atau belum, sehingga dapat dijadikan acuan dalam perbaikan blok rangkaian tersebut

Pengukuran Tegangan Catu DayaPengukuran ini dimaksudkan untuk melihat besarnya tegangan output dari regulator yang digunakan untuk menyuplai tegangan sistem. Hasil pengukuran Tegangan output Catu Daya

Tabel 1 Pengukuran Tegangan Output Catu Daya

Regulator	Output
LM7805	4,98 Volt
LM7812	11,99 Volt

Pengukuran Sensor Batas Pengukuran tegangan ini dilakukan dengan menggunakan multimeter digital. Berikut ini tabel hasil pengukurannya Hasil pengukuran Sensor Batas

Tabel 2 Pengukuran Sensor Batas

Limit Switch	Tegangan (Volt)	Logika
Aktif	0	Low
Tidak Aktif	4,87	High

Pengukuran Tegangan Motor DC Pengukuran ini dimaksudkan untuk melihat beban catu daya pada saat motor DC dijalankan maupun dimatikan. Pengukuran ini dilakukan pada pin output LM7812 dari catu daya. Pengukuran ini untuk dilakukan meyakinkan output dari regulator LM7812 adalah 12V.

Tabel 3 Pengukuran Tegangan Motor DC

Kondisi	Tegangan (Volt)
Motor ON	11,2
Motor OFF	1,99

Pengujian Modul Mikrokontroler Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat apakah hardware mikrokontroler bekerja atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan sebuah LED pada pin PA.0 dan dibuatkan sebuah subrutin kecil untuk menghidup/matikan led tersebut.

```
Set    PA.0    :nyalakan Led
wait   1      :tunda 1 detik
reset  PA.0    :matikan Led
```

Jika hasil dari instruksi diatas mengakibatkan led akan menyala dan kemudian mati, maka mikrokontroler berjalan dengan baik.

Pengujian Modul LCD Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat apakah LCD tersebut dalam keadaan baik atau tidak. Cara pengujian LCD ini dengan cara membuatkan program kecil yang dimasukkan kedalam mikrokontroler untuk menampilkan sebuah karakter ke LCD. Jika karakter tersebut tampil, maka jalur dan LCD tersebut dalam kondisi baik. Adapun program kecil tersebut seperti dibawah ini (program lengkap dapat dilihat pada source code selengkapnya):

```
LCD "1"    ;ASCII "1"
```

Maka akan tampil dilayar LCD berupa angka 1. Jika ini berhasil maka proses pengujian tersebut sudah berjalan dan lcd dalam keadaan baik.

Pengujian Modul Keypad Pengujian modul ini dilakukan dengan memberikan logika low pada kolom 1, kolom 2 dan kolom 3 secara bergantian. Kemudian output dapat dilihat pada jalur baris1, baris 2, baris 3 dan baris 4.

Tabel 4 Pengujian Modul Keypad

Kol 1	Kol 2	Kol 3	Baris 1	Baris 2	Baris 3	Baris 4	Tombol
0	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	4
0	1	1	1	1	0	1	7
0	1	1	1	1	1	0	#
1	0	1	0	1	1	1	2
1	0	1	1	0	1	1	5

1	0	1	1	1	0	1	8
1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	3
1	1	0	1	0	1	1	6
1	1	0	1	1	0	1	9
1	1	0	1	1	1	0	*

Jika dilihat hasil dari pengujian diatas, maka modul keypad tersebut sudah bekerja sempurna sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian Rangkaian *Driver motor DC*. Pengujian rangkaian ini dilakukan dengan cara memberikan masukan berupa logika 0 atau 1 ke input enable dari ic L293D, maka motor akan berputar sesuai dengan arah control yang diberikan. Jika control dirubah maka arah putaran motor akan sebaliknya.

Pengujian Catu Daya Pengujian catu daya ini merupakan pengujian mutlak dimana catu daya ini merupakan sumber daya bagi seluruh sistem sehingga bekerja dengan baik. Pengujian catu daya ini selain dengan pengukuran bisa juga dengan menggunakan Led dan dihubungkan dengan output dari regulator LM7805. Jika led tersebut menyala, maka catu daya tersebut bekerja, namun besar tegangannya harus melalui pengukuran untuk menghindari over voltage yang akan menyebabkan kerusakan pada modul-modul pendukung.

Pengujian Pengambilan Bumbu Berdasarkan Waktu Pengambilan Pengujian pengambilan Bumbu ini untuk melihat berapa lama waktu pengambilan sesuai pengambilan bumbu yang dibutuhkan sesuai menginput an kode pengambilan bumbu.

Tabel 5 Pengujian Pengambilan Bumbu Berdasarkan Waktu Pengambilan

NO INPUT KODE	NAMA BUMBU	LAMA WAKTU (DETIK)
1	GARAM	43
2	MERICA	67 (00.01.07 MENIT)
3	KETUMBAR	91 (00.01.31 MENIT)
4	LADA/CENGEK	115 (00.01.55 MENIT)
5	BAWANG MERAH	125 (00.02.05 MENIT)
6	BAWANG PUTIH	154 (00.02.34 MENIT)
7	KEMIRI	183 (00.03.03 MENIT)
8	GULA	212 (00.03.32 MENIT)

Pengujian Pengembalian Bumbu Berdasarkan Waktu Pengembalian. Pengujian pengembalian Bumbu ini untuk melihat berapa lama waktu pengembalian sesuai pengembalian bumbu yang sudah diambil.

Tabel 6 Pengujian Pengembalian Bumbu Berdasarkan Waktu Pengembalian

NO INPUT KODE	NAMA BUMBU	LAMA WAKTU (DETIK)
1	GARAM	48
2	MERICA	72 (00.01.12 MENIT)
3	KETUMBAR	96 (00.01.36 MENIT)
4	LADA/CENGEK	120 (00.02.00 MENIT)
5	BAWANG MERAH	130 (00.02.10 MENIT)
6	BAWANG PUTIH	159 (00.02.39 MENIT)
7	KEMIRI	188 (00.03.08 MENIT)
8	GULA	217 (00.03.37 MENIT)

Pengujian Pengambilan Bumbu Secara 10 Kali Berturut-turut. Pengujian pengambilan bumbu ini untuk melihat apakah bumbu berhasil atau tidak dalam pengambilan secara 10 kali berturut-turut.

Tabel 7 Pengujian Pengambilan Bumbu Secara 10 Kali Berturut-turut

No	Nama Bumbu	Percobaan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Garam	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok
2	Merica	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok
3	Ketumbar	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok
4	Cengek/lada	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok
5	Bawang Merah	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok
6	Bawang Putih	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok
7	Kemiri	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok
8	Gula	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok

Pengujian Pengembalian Bumbu Secara 10 Kali Berturut-turut. Pengujian pengembalian bumbu ini untuk melihat apakah bumbu berhasil atau tidak dalam pengembalian secara 10 kali berturut-turut.

Tabel 8 Pengujian Pengembalian Bumbu Secara 10 Kali Berturut-turut

No	Nama Bumbu	Percobaan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Garam	ok	Ok	ok	ok	Ok	Ok	ok	Ok	ok	Ok
2	Merica	ok	Ok	ok	ok	Ok	ok	ok	ok	ok	Ok

3	Ketumbar	ok									
4	Cengek/lada	ok									
5	Bawang Merah	ok									
6	Bawang Putih	ok									
7	Kemiri	ok									
8	Gula	ok									

Berdasarkan data percobaan diatas dapat disimpulkan minimnya kesalahan dalam pengambilan bumbu karena keakuratan pengambilan dan pengembalian sudah diatur dalam pemograman. Waktu yang kurang efisien tetapi dapat membantu mengurangi kesalahan pekerja dapur dalam pengambilan bumbu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cooper, Wiliam D. 1993. Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran. Edisi Kedua. Terjemahan S. Pakpahan. Jakarta : Penerbit Erlangga
- [2] DC Green, Komunikasi Data, Andi Offset, Yogyakarta, 1998.
- [3] Widyatmo, A dkk. 1994. Belajar Mikroprosesor dan Mikrokontroler melalui komputer PC. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
- [4] Arif Widodo. Mikrokontroler AVR ATmega 8/32/16/8535 dan pemrogramannya. Informatika, Bandung, 2008.
- [5] Jenis-jenis Mikrokontroler.2011. <http://inbroshare.blogspot.com/2011/10/jenis-jenis-mikrokontroler.html>
- [6] Teori Motor DC dan jenis-jenis Motor DC.2012. <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/teori-motor-dc-dan-jenis-jenis-motor-dc/>
- [7] Mengenal Bahasa Basic pada Bascom AVR <https://fahmizaleeits.wordpress.com/2010/04/09/mengenal-bahasa-basic-pada-bascom-avr/>