

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEDIA PENGHASIL
PUPUK DARI SAMPAH ORGANIK OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika Sebagai
Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh:

WAHYU HOKY ILLAHI RAHMAN

NIM : 15006/ 2009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Perancangan dan Pembuatan Media Penghasil Pupuk
Dari Sampah Organik Otomatis Berbasis
Mikrokontroler ATmega8535

Nama : Wahyu Hoky Illahi Rahman

NIM : 15006

Program Studi : Diploma III

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 10 Februari 2014

Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing

Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng
NIP. 19820119 200604 2 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Drs. Putra Jaya, MT
NIP. 19621020 198602 1 001

PENGESAHAN

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir
Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**

**Judul : Perancangan dan Pembuatan Media Penghasil
Pupuk dari Sampah Organik Otomatis Berbasis
Mikrokontroller ATmega 8535**

Nama : Wahyu Hoky Illahi Rahman

NIM : 15006

Program Studi : Teknik ElektronikaD3

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, 10 Februari 2014

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Muhammad Anwar, S.Pd, M.T.	1. _____
2. Anggota	: Titi Sriwahyuni, S.Pd, M. Eng.	2. _____
3. Anggota	: Drs. Edidas, M.T.	3. _____

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarakatuh. . .

“ALLAH akan meninggikan orang-orang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”.

(Q.S. Al Mujadillah: 11)

“ Sesungguhnya sesudah kesusahan ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan lain dan hanya kepada Tuhan- Mu lah hendaknya kamu berharap”.

(Q.S. Alam Nashrah: 6-8)

“ Dan seandainya pohon yang ada di bumi dijadikan pena, dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana”.

(QS. Lukman: 27)

Puji dan syukur tidak henti-hentinya ku ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya. Serta kepada Nabi besar Muhammad SAW.

Bismillahirrahmanirrahim...

Ya Allah...

Se izinmu kuberhasil melewati satu rintangan untuk sebuah keberhasilan

Namun kutahu keberhasilan bukanlah akhir dari perjuanganku

Tapi awal dari sebuah harapan dan cita-cita

Untuk menggapai masa depan yang cerah

Terima kasih ku yang sebesar-besarnya buat kedua orang tua ku,
papa (M.RAZUEN) dan mama (ASNI)
yang sangat ku cintai,
tanpa restu dan doa dan kasih sayang dari kalian aku tidak akan
mungkin bisa menjadi seperti ini. Tiada cinta yang paling suci
selain kasih sayang papa dan mamaSetulus hatimu mama,
searif arahanmu papaDoamu hadirkan keridhaan untukku, Petuahmu
tuntunkan jalanku, Pelukmu berkahi hidupku, diantara
perjuangan, pengorbanan dan tetesan doa malammu dan sebaht doa
telah merangkul diriku, Menuju hari depan yang cerah
Maafkan ananda yang sebesar-besarnya,
Sedalam-dalamnya atas segala tingkah laku yang tak selayaknya
Diperlihatkan yang membuat hati dan perasaan papa dan mama terluka,
Bahkan teriris perih.
Papa dan Mama tersayang
Kutata masa depan dengan Do'a mu
Kugapai cita dan impian dengan pengorbanan mu
Kini ...

Ku bermohon dalam sujudku pada Mu ya Allah,
Ampunilah segala dosa-dosa orang tuaku, bukakanlah pintu
rahmat,Hidayat, rezeki Bagi mereka yang Allah, maafkanatas segala
kekhilafan mereka, jadikan mereka ummat yang selalubersyukur
dan Menjalankan perintah-Mu. Dan jadikan hamba Muini anak
yang selalu Berbakti pada orang tua,dan dapat mewujudkan

Mimpi orang tua Serta membalas jasa orang tua walaupun jelas terlihat bahwa jasa Orang tua begitu besar, takkan terbalas oleh hamba dalam bentuk apapun.

Kabulkan do'aku ya Rabb. Aamiin.

ADEK ku (WENI OKVITA ASISRA, dan WENI CHYNTIA PURNAMA)....
Terimakasih atas motivasiYang telah kau berikan,

atas doa mu yang selalu mengiringiku,Tak sekedar dari bibir tapi dari hati yang bersih dan tulus ku teteskan

Air mata penyesalan atas segala kesalahan yang pernah Kakak mu Lakukan pada mu. Ku berdoa agar selalu menjadi partner saudara Yang akur, kompak dan dapat Membahagiakan orang tua.

Amin ya Rabbal 'alamin.

Tak lupa, sahabat sehidup semati, Ahlan Kurniadi Amd, Gurfatul Hebby Amd, Defriadi Amd, Weri Mudesri Utama Amd, Tomi Saputra Amd, Saputra Arianton Amd, Panji Kusuma Jati (cepat wisuda kawan), Fauzi Hidayat Amd, Arman, Rjdo Putra Amd, Dalia fuadi Amd, Ucok Sakik, dll.

Bersama kalian warna indah dalam hidupku, suka dan duka kita hadapi bersama. walaupun kitaterpisah dengan jarak rummpi dan hebohnya

tak pernah berubah hehe ^_^ ... Semoga kekompakkan kita

Selalu abadi dalampersabatan yang kita jalin Mulai dari kita ingusan sampai jadi nenek-nenek tak lekang oleh waktu...tapi kalo baralek undang-undang yooo... haha..

Untuk sahabat, seperjuangan, sependaftaran
(angkatan 2009 khususnya Binguang Community),
perkuliahan akan tidak ada rasa jika tanpa kalian, Pasti tidak ada
yang akan dikenang, tidak ada yang diceritakan pada Masa depan.

Ku ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.
Mohon maaf jika ada salah kata. Sukses buat kalian semua. Masa depan milik
kita generasi muda (walaupun nantinya bakalan tua). Hahaha . . .



Ya Allah..

Pada-Mu kutitip secuil asa, Kau berikan selaksa bahagia
Pada-Mu kuharap setetes cinta, Kau limpahkan samudera cinta.

Sebuah harapan berakar keyakinan dari perpaduan hati yang memiliki
keteguhan. Walaupun didera oleh cobaan dan membutuhkan
perjuangan panjang demi cita-cita yang tak mengenal kata usai.
Setitik harapan itu telah kuraih, namun sejuta harapan masih
kuimpikan dan ingin kugapai.

Ku hentakkan jemari ini dengan penuh perasaan, hingga ku teteskan
Air mata kebahagiaan dan ku akhiri dengan petikan

“Alhamdulillahirobbil’alamin”

Wabillahittaufik wal hidayah.

Wassalamu’alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh . . .



Wahyu Hoky Illahi Rahman

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, April 2014

Yang Menyatakan

Wahyu Hoky illahi Rahman

15006/2009

ABSTRAK

Wahyu Hoky Illahi Rahman : Perancangan dan Pembuatan Media Penghasil Pupuk dari Sampah Organik Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535

Di zaman yang serba modern dan canggih seperti saat sekarang ini banyak perubahan yang terlihat seperti adanya bangunan-bangunan bertingkat yang menjulang tinggi dan tata letak kota yang sudah teratur. Tetapi pemandangan tersebut tidak dilandasi dengan kebersihan kota yang baik dan bersih dari sampah-sampah yang berserakan dimana-mana. Khususnya sampah organik.

Salah satu yang dilakukan adalah mengolah sampah organik menjadi pupuk agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat. Namun, dalam pembuatan pupuk secara manual banyak menggunakan tenaga kerja manusia dan pengontrolan yang ketat. Dengan adanya *Media Penghasil Pupuk Otomatis* diharapkan dapat memberi kemudahan bagi petani pembuat pupuk organik.

Untuk *Merancang dan Membuat Media Penghasil Pupuk* ini digunakan sensor MQ 4 dan MQ 136 . Data yang diterima oleh masing-masing sensor akan diproses oleh mikrokontroller untuk mengendalikan kran solenoid pada wadah sampah.

Keyword : Mikrokontroller ATmega 8535, LCD (*Liquid Crystal Display*), Keypad, Sensor MQ 4, Sensor MQ 136, Solenoid, Buzzer.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Media Penghasil Pupuk dari Sampah Organik Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega 8535”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. H. Ganefri, M.Pd., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Ibu Titi Sriwahyuni, S.Pd, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik sekaligus Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan motivasi kepada penulis.
5. Bapak Muhammad Anwar, S.Pd, M.T, selaku Penasehat Akademis sekaligus Ketua Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Bapak Drs. Edidas, M.T, selaku Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini..
7. Ibu dan Ayah tercinta, adik yang selalu memberi dorongan serta kasih sayang.
8. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
9. Teman - teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa manusia itu tidaklah sempurna, dengan demikian itu mungkin terdapat kesalahan dalam penulisan Proyek Akhir inikarena tidak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini.

Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Komponen utama.....	5
1. Mikrokontroler ATmega 8535.....	5
a. Arsitektur Atmega 8535	6

b. Blok diagram mikrokontroler Atmega 8535	8
c. Konfigurasi pin dan penjelasan	9
d. Peta memori.....	11
e. Memori program.....	14
f. Memori data	14
g. Eprom	15
2. Sensor Gas.....	16
a. Pengertian sensor.....	16
b. Cara kerja sensor secara umum	16
c. Karakteristik sensor	17
1. Sensor gas metana MQ-4.....	18
2. Sensor gas MQ-136	19
3. LCD.....	21
a. Pengertian LCD.....	21
b. Cara kerja LCD	25
4. Keypad	26
5. RTC.....	28
6. Solonoid valve.....	32
7. Buzzer	34

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

A. Diagram blok kerja sistem	36
B. Prinsip kerja sistem.....	39
1. Sistem minimum mikrokontroler Atmega 8535	40

2. Rangkaian keypad	41
3. Rangkaian LCD.....	42
4. Rangkaian solenoid	43
5. Rangkaian sensor gas metana MQ-4.....	44
6. Sensor gas MQ-136.....	45
7. RTC	46
8. Skema rangkaian keseluruhan.....	48
9. Fisik alat	49

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA

A. Hasil pegujian.....	50
1. Rangkaian sensor gas metana MQ-4.....	50
2. Rangkaian sensor gas MQ-136.....	51
3. Pengujian rangkaian keypad dan tampilan LCD.....	51
4. Pengujian Tampilan Pengukuran Pada Display LCD.....	53
5. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535.....	53
B. Langkah langkah pengoperasian waduk sampah.....	54

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	57
B. Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi dari pin-pin pada LCD karakter	22
Tabel 2.2 Deskripsi pin pada LCD	23
Tabel 2.3 Posisi karakter pada LCD	24
Tabel 4.1 Analisis data sensor gas metana MQ-4 dan MQ-136	51
Tabel 4.3 Pengujian keypad dan tampilan di LCD	52
Tabel 4.4 Pengukuran parameter mikrokontroler ATMEGA8535	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arsitektur Atmega 8535	6
Gambar 2.2 Blok diagram mikrokontroller ATMEGA 8535.....	8
Gambar 2.3 Susunan pin (kaki) mikrokontroller ATMEGA 8535	9
Gambar 2.4 Konfigurasi Memory Data AVR ATMEGA 8535.....	13
Gambar 2.5 Memori program AVR ATMEGA 8535.....	13
Gambar 2.6 Program memori map.....	15
Gambar 2.7 Ilustrasi penyerapan O ₂ oleh sensor.....	17
Gambar 2.8 Sensor metana MQ-4.....	19
Gambar 2.9 Karakteristik sentifitas sensor MQ-136.....	20
Gambar 2.10 Bentuk fisik sensor MQ-136	20
Gambar 2.11 Bentuk LCD..	25
Gambar 2.12 Fisik keypad	26
Gambar 2.13 Rangkaian keypad	27
Gambar 2.14 RTC ds1307	28
Gambar 2.15 RTC dengan Mikrokontriller	30
Gambar 2.16 Bentuk fisik solenoid valve.....	32
Gambar 2.17 Bentuk fisik buzzer	34
Gambar 2.18 Simbol buzzer.....	35
Gambar 3.1 Blok diagram sistem.....	37
Gambar 3.2 Rangkaian Sistem Minimum ATMEGA8535 (Data Sheet AVR) ..	41
Gambar 3.3 Skematik rangkaian keypad	42
Gambar 3.4 Rangkaian LCD.....	43
Gambar 3.5 Rangkaian Solenoid	44
Gambar 3.6 Rangkaian sensor gas MQ-4	45
Gambar 3.7 Rangkaian sensor gas MQ-136	46
Gambar 3.8 Rangkaian RTC	47
Gambar 3.9 Skema rangkaian keseluruhan alat	58
Gambar 3.10 Fisik alat.....	49
Gambar 4.1 Rangkaian keyped beserta LCD.....	52

Gambar 4.2 Tampilan pada LCD.....	55
Gambar 4.3 Keypad.....	56

Daftar Lampiran

Lampiran	Halaman
1. Data Sheet Sensor MQ4.....	60
2. Data Sheet Sensor MQ136.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di zaman yang serba modern dan canggih seperti saat sekarang ini banyak perubahan-perubahan yang terlihat seperti adanya bangunan-bangunan bertingkat yang menjulang tinggi dan tata letak kota yang sudah teratur sehingga sangat indah untuk dilihat. Pemandangan tersebut membuat dunia ini terasa lebih nyaman jika dilandasi dengan kebersihan kota yang baik dan bersih dari sampah-sampah yang berserakan.

Tapi seiring dengan berjalannya waktu ternyata perkembangan yang sedemikian hebat tidak didasari dengan kebersihan yang baik. Masih banyak juga kita lihat sampah-sampah yang masih berserakan khususnya sampah organik dan bertumpukan yang nantinya akan menimbulkan penyakit dan polusi udara. Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi hal tersebut salah satunya adalah memisahkan sampah-sampah tersebut untuk diolah kembali atau didaur ulang dan juga bisa dijadikan ke bentuk yang lain untuk menjadi pupuk misalnya.

Sampah organik umumnya terdiri dari materi makhluk hidup seperti kotoran hewan, tumbuhan, dan lain-lain yang bisa didekomposisi. Sedangkan sampah anorganik terdiri dari materi yang tidak bisa didekomposisi seperti plastik, kaleng, baterai, dan lain-lain namun bisa didaur ulang.

Jika sampah anorganik bisa didaur ulang, sampah organik juga bisa dijadikan sesuatu yang lebih bermanfaat seperti dirubah menjadi pupuk organik. Pupuk organik ternyata memiliki keunggulan dibandingkan pupuk yang lain (kompos) yaitu, pembuatannya lebih cepat dan singkat (hemat waktu), hasil kandungan dari fermentasi itu sendiri mengandung : asam amino, asam laktat, gula, alkohol, vitamin, protein dan jenis asam lainnya, kandungan nutrisi lebih tinggi dari kompos, tidak meninggalkan residu negatif seperti gas dan panas sedangkan kompos mengeluarkan bau dan panas. Bahan organik itu sendiri terdiri dari kotoran ayam, kambing, sapi, sisa-sisa tumbuhan (sayuran, salad, brokoli, dll), jerami, pepaya, jagung, tebu, kentang, sisa-sisa nasi dan lain-lain.

Selama ini pembuatan pupuk organik dilakukan secara manual dan membutuhkan tenaga yang sangat banyak untuk membuatnya karena untuk membuat pupuk yang baik diperlukan pengadukan yang merata dan suhu yang tetap dan stabil dan takaran bahan-bahan yang pas jika tidak maka pupuk tersebut akan menjadi kurang baik atau dan bahkan tidak bisa digunakan. Namun seiring dengan perkembangan waktu hal tersebut dapat dipermudah dengan menggunakan bantuan mesin. Hal inilah yang melatar belakangi penulis untuk membuat sebuah alat yang dituangkan dalam penulisan tugas akhir dengan judul **“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEDIA PENGHASIL PUPUK DARI SAMPAH ORGANIK OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pembuatan pupuk secara manual membutuhkan tenaga yang sangat banyak, sehingga kurang efisien.
2. Pengontrolan suhu yang tetap dan stabil pada proses pembuatan pupuk secara konvensional susah dipenuhi.
3. Alat yang ada sekarang kurang optimal dalam prosesnya, sehingga sering kali pupuk yang dihasilkan berkualitas rendah.

C. Batasan Masalah

Pembuatan proyek ini dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian software dan hardware. Agar lebih terarahnya perancangan dalam pembuatan proyek akhir ini maka penulis membatasi masalah pada bagian software sebagai berikut :

1. Alat pengontrolan Media Program Penghasil Pupuk menggunakan Mikroontroller ATmega 8535, sensor MQ4, sensor MQ136 dan Keypad.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa BASCOM.
3. Pupuk yang menjadi olahan terdiri dari sampah-sampah organik dan kotoran hewan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah diatas, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah yaitu : **“Bagaimana merancang program untuk**

membuka dan menutup kran pembuang gas metana dan gas H₂S pada program pembuatan pupuk organik ?”.

E. Tujuan Membuat Program Media Penghasil Pupuk

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Sebagai sarana untuk meminimalisasi sampah-sampah organik yang berserakan dan memanfaatkannya menjadi pupuk.
2. Untuk mempermudah proses pembuatan pupuk yang biasanya membuatnya secara manual dan membutuhkan pengontrolan yang ketat dan tenaga yang banyak.
3. Untuk menghasilkan pupuk yang berkualitas baik.

F. Manfaat Membuat Program Media Penghasil Pupuk

Manfaat yang dapat diperoleh dari perancangan proyek akhir ini adalah:

1. Dapat menjadikan sampah rumah tangga khususnya sampah organik menjadi pupuk yang berguna untuk semua masyarakat.
2. Dapat mempermudah pengontrolan pembuangan gas yang terurai dari sampah organik dalam pemrosesan menjadi pupuk.
3. Dapat dimanfaatkan untuk seluruh masyarakat dalam penyuburan tanaman serta berdampak pada keberihan lingkungan.

BAB II

LANDASAN TEORI

1. Komponen Utama

Pada bagian ini akan dibahas mengenai komponen utama yang akan digunakan dalam pembahasan rancangan alat ini antara lain.

A. Mikrokontroller ATmega 8535

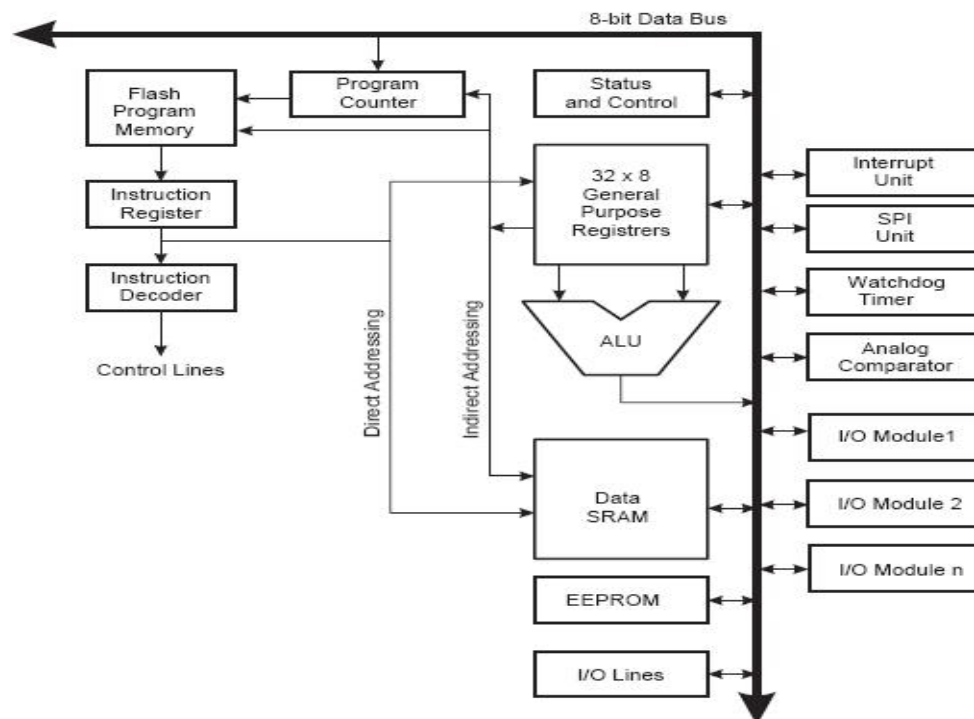
Mikrokontroler, sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor hadir memenuhi kebutuhan pasar (*need market*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta diproduksi secara massal yang membuat harganya lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, Mikrokontroller hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan peralatan yang lebih canggih.

Mikrokontroller ATmega8535 merupakan salah satu mikrokontroler keluaran ATMEL dengan 8 Kilobyte flash perom (*Programable and Erasable Read Only Memory*), ATmega8535 memiliki memori dengan teknologi *nonvolatile* memori, isi memori tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berkali-kali. Memori bisa digunakan sesuai dengan program dan fungsinya.

Mikrokontroler ATmega 8535 secara garis besar terdiri dari CPU yang terdiri dari 32 buah register , saluran I/O, ADC, Port antarmuka, Port serial. Mikrokontroler ATmega 8535 merupakan anggota keluarga mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor*).

1. Arsitektur Atmega 8535

Bagian ini menggambarkan arsitektur Atmega 8535 yang terlihat pada gambar 1



Gambar 2.1 Arsitektur Atmega 8535

Sumber : <http://www.atmel.com>

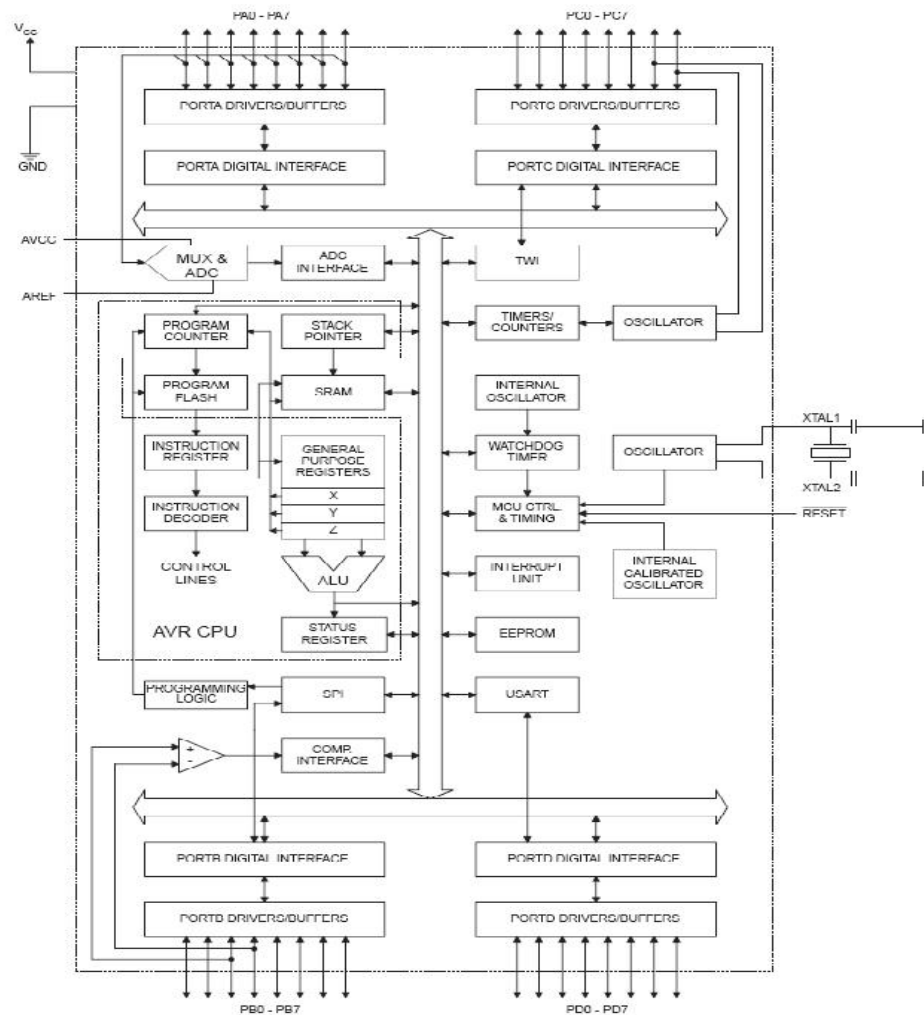
Mikrokontroler ATmega8535 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan unjuk kerja dan paralelisme. Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil (pre-fetched) dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi-instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock.

32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada Arithmetic Logical Unit (ALU) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari egister serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16 bit pada mode pengalamatan tak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga register pointer 16 bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31).

Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit (word). Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit. Selain register serbaguna di atas, terdapat register.

2. Blok Diagram Mikrokontroller Atmega 8535

Bagian ini menggambarkan blok diagram mikrokontroler pada gambar 2

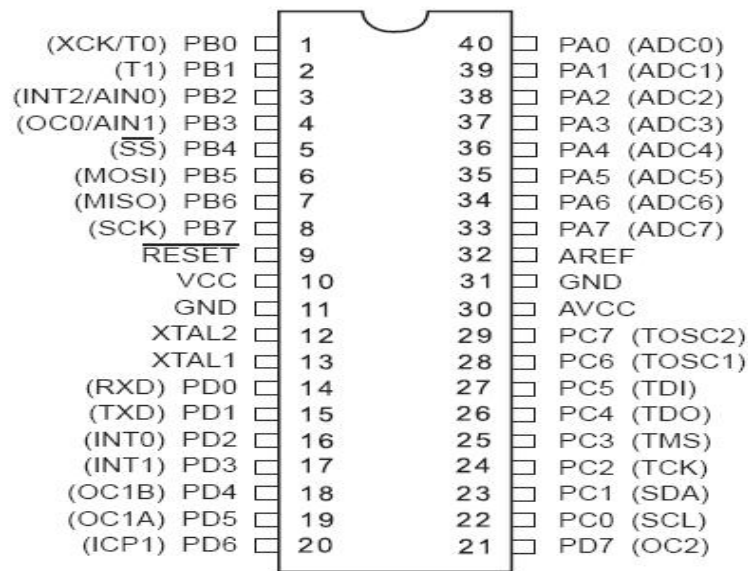


Gambar 2.2 Blok Diagram Mikrokontroller Atmega 8535

Sumber :<http://www.atmel.com>

3. Konfigurasi Pin dan Penjelasan

Susunan pin-pin mikrokontroler ATmega 8535 diperlihatkan pada gambar 2.3 Penjelasan masing-masing pin sebagai berikut :



Gambar 2.3 Susunan pin (kaki) Mikrokontroller Atmega 8535

Sumber : <http://www.atmel.com>

- a) Pin 1 – 8 adalah Port B (PB0 – PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu timer/ counter, komparator analog, dan SPI.
- b) Pin 9 (reset) adalah pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler, dan bekerja bila diberi pulsa rendah (aktif low) selama minimal 1.5 us.

- c) Pin 10 (Vcc) merupakan pin masukan positif catu daya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5V itulah sebabnya di PCB kit mikrokontroler selalu ada IC regulator 7805.
- d) Pin 11 (Ground) sebagai pin ground.
- e) Pin 12 dan Pin 13 (XTAL 2 dan XTAL 1) sebagai pin masukan clock eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak atau clock agar dapat mengeksekusi instruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya maka semakin cepat mikrokontroler tersebut.
- f) Pin 14 – 21 adalah Port D (D0 - D7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog, interupsi internal dan komunikasi serial.
- g) Pin 22 – 29 adalah Port C (PC0 – PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus yaitu TWI, komparator analog, dan timer osilator.
- h) Pin 30 (AVCC) sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
- i) Pin 31 (GND) sebagai pin ground.
- j) Pin 32 (AREF) sebagai pin masukan tegangan referensi analog untuk ADC.
- k) Pin 33 - 40 adalah Port A (PA0 – PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan 8 channel ADC.

4. Peta Memori

AVR ATmega 8535 memiliki ruang pengalamatan memori data dan memori program yang terpisah. Memori data terbagi menjadi tiga bagian, yaitu 32 buah register umum, 64 buah register I/O, dan 512 byte SRAM Internal. Register keperluan umum menempati *space* data pada alamat terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sementara itu, register khusus untuk menangani I/O dan control terhadap mikrokontroler menempati 64 alamat berikutnya, yaitu mulai dari \$20 hingga \$5F. Register tersebut merupakan register khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai perihal mikrokontroler, seperti *control register*, *timer/counter*, fungsi-fungsi I/O, dan sebagainya. Alamat memori berikutnya digunakan untuk SRAM 512 byte, yaitu pada lokasi \$60 sampai dengan \$25F. Konfigurasi memori data ditunjukkan pada gambar 2.4 berikut ini:

Register umum	Alamat
R0	\$0
R1	\$1
.....	

R30	\$001E
R31	\$001F

Register I/O

\$0	\$20
\$1	\$21
.....	
\$3E	\$005E
\$3F	\$005F

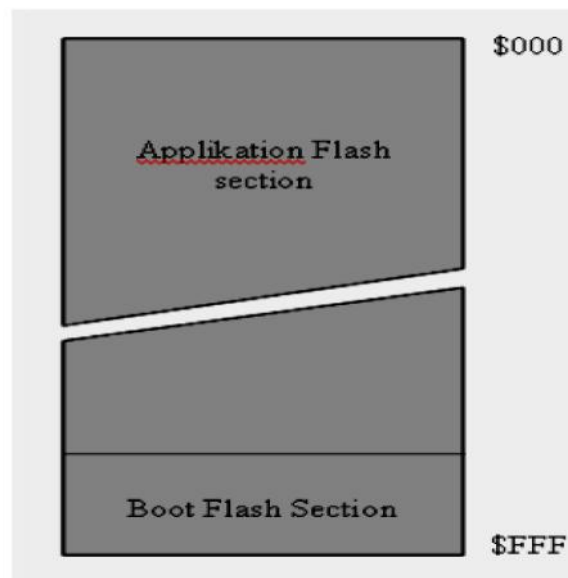
SRAM Internal

\$60
\$61
.....
\$025E
\$025F (RAMEND)

Gambar 2.4 Konfigurasi Memory Data AVR ATMEGA 8535

Sumber : <http://iddhien.com>

Memori program yang terletak dalam Flash PEROM tersusun dalam word atau 2 byte karena setiap instruksi memiliki lebar 16-bit atau 32-bit. AVR ATmega 8535 memiliki 4Kbyte X 16-bit Flash PEROM dengan alamat mulai dari #000 sampai \$FFF. AVR tersebut memiliki 12-bit *program Counter* (PC) sehingga mampu mengamati isi Flash. Memori Program AVR ATmega 8535 dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut ini:



Gambar 2.5 Memory Program AVR ATmega 8535

Sumber : <http://iddhien.com>

5. Memori Program

ATmega8535 memiliki flash memory 8 kb untuk memory program. Karena semua instruksi AVR menggunakan 16 atau 32 bit. Maka AVR memiliki organisasi memory 4Kx16-bit. untuk keamanan software memory flash dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian *boot* program dan bagian *application* program. Jika tidak menggunakan *Fitur Boot Loader Flash* maka semua kapasitas memori program dapat digunakan untuk program aplikasi. Tetapi jika menggunakan fitur *Boot Loader Flash* maka pengambilan ukuran kedua bagian ini ditentukan oleh *BOOTSZ fuse*.

6. Memori Data

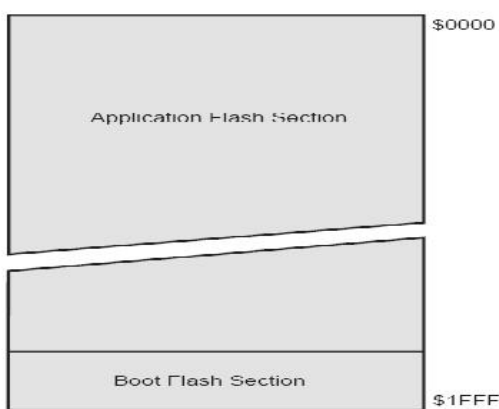
Memori data adalah memori RAM yang digunakan untuk keperluan program, yaitu terdiri dari :

32 GPR (*General Purpose Register*) adalah register khusus yang bertugas untuk membantu eksekusi program oleh ALU (Arithmetic Logic Unit), dalam instruksi assembler setiap instruksi harus melibatkan GPR. Dalam bahasa C biasanya digunakan untuk variabel global atau nilai balik fungsi dan lain- lain yang dapat memperingan kerja ALU. Dalam istilah processor komputer sehari- hari GPR dikenal sebagai “*chace memory*”.

I/O register dan additional I/O register adalah register yang difungsikan khusus untuk mengendalikan berbagai peripheral dalam mikrokontroler seperti pin port, timer/ counter, usart, dan lain- lain.

7. EPROM

EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) adalah satu dari tiga tipe memori pada AVR. Sifat EEPROM, tetap dapat menyimpan data saat tidak ada suplai dan juga dapat diubah pada saat program sedang berjalan. Oleh karena itu EEPROM sangat berguna jika sistem yang ingin dibangun memerlukan penyimpanan data meskipun suplai dimatikan. Dengan Code Vision AVR bisa langsung mengakses EEPROM dengan mudah. Program memory map dapat dilihat dari gambar 2.6.



Gambar 2.6 Program Memory Map

Sumber : www.innovativeelectronics.com

B. Sensor Gas

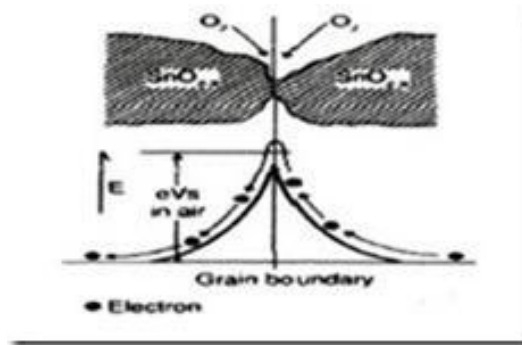
1. Pengertian sensor

Sebenarnya sensor secara umum didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena fisik yang mampu menstimulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya. Sementara fenomena kimia dapat berupa konsentrasi dari bahan kimia baik cairan maupun gas.

Pada perancangan tugas akhir ini sensor gas berguna untuk mendeteksi adanya gas yang dihasilkan pada pupuk sampah organik, ketika sampah sudah mencapai tingkat level tertentu, maka sensor gas akan mendeteksi gas pada wadah sampah. Agar tidak terjadi ledakan akibat tingkat keasaman gas yang berlebih. Selain itu juga digunakan sensor H_2S untuk mendeteksi bau pada wadah sampah tersebut.

2. Cara Kerja Sensor Gas Secara Umum

Terbentuk pada permukaan luar kristal. Tegangan permukaan yang terbentuk akan menghambat laju aliran electron seperti tampak pada ilustrasi gambar.



Gambar 2.7 Ilustrasi penyerapan O_2 oleh sensor

3. Karakteristik Sensor

Gambar berikut menunjukkan hubungan antara tekanan parsial oksigen di atmosfer (PO_2) dengan resistensi sensor gas tipe semikonduktor tertentu. Dalam udara bersih semakin tinggi tekanan parsial gas oksigen, semakin tinggi pula resistensi sensor.

Sensor memerlukan dua sumber tegangan, yakni tegangan pemanas (V_H) dan tegangan sirkit/rangkaian sensor (V_c). Tegangan pemanas dipakai pada pemanas terintegrasi untuk mempertahankan elemen sensor pada suhu tertentu yang optimal. Tegangan sirkit digunakan untuk memungkinkan pengukuran tegangan (V_{RL}) antar kedua terminal tahanan beban (R_L) yang dihubungkan seri dengan sensor. Suatu sirkit catu daya umum dapat digunakan baik untuk V_c maupun V_H untuk memenuhi kebutuhan listrik sensor. Konsumsi daya (P_s) pada semikonduktor dibawah 15 mW.

Didalam pembuatan Proyek akhir ini, kami menggunakan 2 (dua) sensor gas yaitu sensor gas Metana MQ 4 dan sensor gas H₂S MQ 136. Berikut ini adalah penjelasan tentang 2 (dua) sensor gas yang digunakan:

A. Sensor gas metana MQ-4

MQ-4 adalah komponen elektronika untuk mendeteksi kadar gas alam terkompresi / CNG (*compressed natural gas*) — utamanya mengandung gas metana (methane, CH₄) yang merupakan bentuk paling sederhana dari hidrokarbon. Walaupun tidak bersifat racun, gas metana dapat berbahaya karena mudah terbakar (*combustive / flammable gas*). Gas ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi gas yang ada pada limbah rumah tangga atau industri.

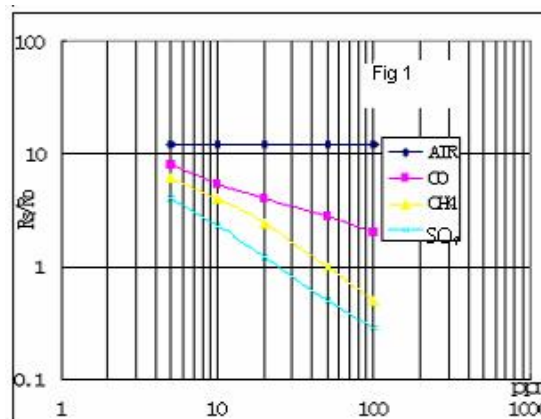
Dengan menggunakan MQ-4 Methane Sensor Module ini, Anda dapat mendeteksi kadar gas metana dalam udara maupun gas yang ada di rumah tangga atau industri dengan menyambungkan sensor ini ke mikrokontroler / *development board* semacam Arduino. Dari situ Anda bisa membuat program untuk menentukan aksi berdasarkan data yang terbaca, misalnya menyalakan alarm saat kadar gas metana ini mencapai ambang batas/ level tertentu yang membahayakan, atau sekedar menampilkan kadar ppm (*parts per million*) gas tersebut di layar tampilan LCD.



Gambar 2.8. Sensor Metana MQ-4

B. Sensor gas H₂S MQ-136

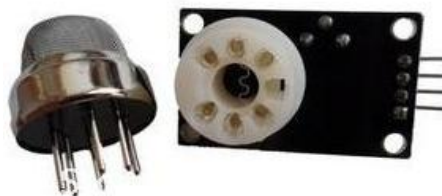
Sensor MQ-136 adalah suatu komponen semikonduktor yang berfungsi sebagai pendeteksi bau gas. Sensor MQ-136 dapat dikatakan sebagai resistor dengan Negative Pollution Coefficient (NPC). Karena secara teknis sensor gas tersebut sama dengan resistor NPC, semakin tinggi konsentrasi gas yang tidak diinginkan, maka nilai hambatannya akan semakin rendah. Sehingga tegangan keluaran semakin besar.



Gambar 2.9 karakteristik sensitivitas sensor MQ-136

Sensor MQ-136 sangat peka terhadap gas yang mengandung hydrogen sulfida (H_2S). Hidrogen sulfide juga dikenal dengan nama sulfana, sulfur hidrida, gasasam (*sour gas*), *sulfurated hydrogen*, asam hidrosulfurik, dan gas limbah (*sewer gas*). Sensor ini juga mempunyai sebuah pemanas (*heater*) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar agar sensor dapat bekerja kembali secara efektif.

MQ-136



Gambar 2.10 Bentuk Fisik Sensor MQ 136

C. LCD (display dot matrik)

1. Pengertian LCD

LCD adalah sebuah *display dot matrix* yang difungsikan untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan yang diinginkan (sesuai dengan program yang digunakan untuk mengontrolnya). Pada perancangan alat ini penulis menggunakan LCD *dot matrix* dengan karakter 2 x 16, sehingga kaki-kakinya berjumlah 16 pin. LCD sebagaimana output yang dapat menampilkan tulisan sehingga lebih mudah dimengerti, dibanding jika menggunakan LED saja. Dalam modul ini menggunakan LCD karakter untuk menampilkan tulisan atau karakter saja.

Tampilan LCD terdiri dari dua bagian, yakni bagian panel LCD yang terdiri dari banyak “titik”. LCD dan sebuah mikrokontroler yang menempel dipanel dan berfungsi mengatur ‘titik-titik’ LCD tadi menjadi huruf atau angka yang terbaca. Huruf atau angka yang akan ditampilkan dikirim ke LCD dalam bentuk kode ASCII, kode ASCII ini diterima dan diolah oleh mikrokontroler di dalam LCD menjadi ‘titik-titik’ LCD yang terbaca sebagai huruf atau angka. Dengan demikian tugas mikrokontroler memakai tampilan LCD hanyalah mengirimkan kode-kode ASCII untuk ditampilkan.

Tabel 2.1 Fungsi dari pin-pin pada LCD karakter

No Pin	Nama Pin	Fungsi Pin
Pin 1	Vss/GND	Sebagai Tegangan 0 volt atau ground
Pin 2	Vcc	Sebagai Tegangan Vcc.
Pin 3	VEE/Vcontrast	Sebagai tegangan pengatur kontras
Pin 4	RS	RS (register select): "0" : input instruksi "1" : input data
Pin 5	R/W	Sebagai signal yang digunakan untuk memilih mode baca dan tulis "0" : Menulis, "1" : Baca
Pin 6	E (<i>Enable</i>)	Untuk mulai pengiriman data atau instruksi
Pin 7 – 14	DB 0 s/d DB 7	Untuk mengirimkan data karakter
Pin 15 – 16	Anode dan Katode	Untuk mengatur cahaya background LCD

Sumber : www.innovativeelectronics.com

LCD memerlukan daya yang sangat kecil, tegangan yang dibutuhkan juga sangat rendah yaitu +5 VDC. Panel TN LCD untuk pengaturan kekontrasan cahaya pada *display* dan CMOS LCD *drive* sudah terdapat di dalamnya. Semua fungsi display dapat dikontrol dengan memberikan instruksi. Ini membuat LCD berguna untuk *range* yang luas dari terminal *display* unit untuk mikrokomputer dan *display* unit *measuring gages*.

Tabel 2.2 Deskripsi Pin Pada LCD

No.	Nama Pin	Deskripsi	Port
1	GND	0 V	GND
2	VCC	+/-5 V	VCC
3	Vee	Tegangan Kontras LCD	Trimpot
4	RS	Register Select, 0 = input instruksi, 1= input data	PD5
5	R/W	1= Read ; 0= Write	PD6
6	E	Enable Clock	PD7
7	D0	Data Bus 0	PC0

8	D1	Data Bus 1	PC1
9	D2	Data Bus 2	PC2
10	D3	Data Bus 3	PC3
11	D4	Data Bus 4	PC4
12	D5	Data Bus 5	PC5
13	D6	Data Bus 6	PC6
14	D7	Data Bus 7	PC7
15	Anode	Tegangan Positif Backlight	VCC
16	Katode	Tegangan negative Backlight	GND

Sumber : www.innovativeelectronics.com

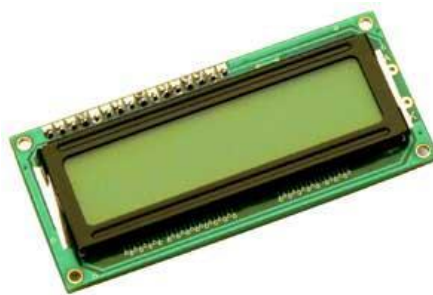
Tabel 2.3 Posisi Karakter Pada LCD 2 X 16

	Display		00	01	02	03	04	05	06	07	08					
	09	10	11	12	13	14	15									
Line 1	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
Line 2	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
Su																

mber : www.innovativeelectronics.com

2. Cara kerja LCD

D1 – D7 pada LCD berfungsi menerima data dari mikrokontroler. Untuk menerima data, pin 5 pada LCD (R/W) harus diberi logika 0 dan berlogika 1 untuk mengirimkan data kemikrokontroller. Setiap kali menerima / mengirimkan data untuk mengaktifkan LCD diperlukan sinyal E (*Chip Enable*) dalam bentuk perpindahan logika 1 ke 0 sedangkan pin RS (*Register Selector*) berguna untuk memilih *instruction register* (IR) atau *data register* (DR). Jika RS =1 dan R/W=1 maka akan dilakukan penulisan data ke DDRAM sedangkan jika RS dan R/W berlogika 1 akan membaca data dari DDRAM ke register DR. Karakter yang akan ditampilkan ke display disimpan dimemori DDRAM.



Gambar 2.11 Bentuk LCD

Sumber : www.dea-yovita.yolasite.com

3. Kaitan LCD dengan alat

Lcd di gunakan pada alat ini di karenakan bisa menampilkan waktu yang di tentukan, dan jg bisa menampilkan jangka waktu yang sudah di tentukan, dan kita bisa melihat waktu nya sudah sampai mana, sehingga penulis bisa melihat sudah siap atau belum nya proses pembuatan pupuk.

D. Keypad

1. Pengertian Keypad



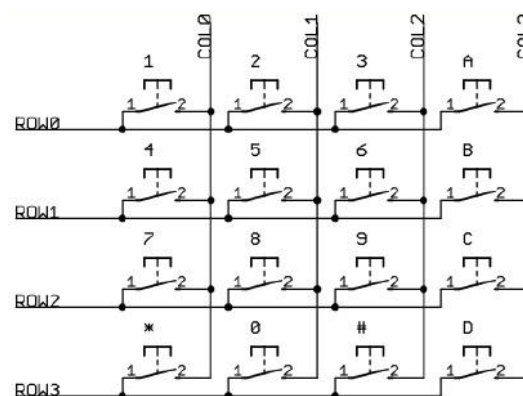
Gambar 2.12. fisik keypad

Keypad adalah device input yang terdiri atas beberapa tombol dan disusun dalam bentuk matrik. Keypad diberi nama berdasarkan jumlah baris dan kolom, seperti keypad 3x4, keypad 4x4 dan lain sebagainya. (Sidik Nurcahyo, 2012:243)

Agar mikrokontroller dapat melakukan scan *Keypad*, maka *port* mengeluarkan salah satu bit dari 3 bit yang terhubung pada kolom dengan logika low “0” dan selanjutnya membaca 4 bit pada baris untuk menguji jika ada tombol yang ditekan pada kolom

tersebut. Sebagai konsekuensi, selama tidak ada tombol yang ditekan, maka mikrokontroller akan melihat sebagai logika *high* “tombol pada setiap pin yang terhubung ke baris. (modul bahan ajar Diklat mikrokontroller bagi guru SMK,2011:155).

Tombol matrix merupakan tombol push button yang disusun secaramatrix sehingga tombol tampak menjadi susunan tombol yang teratur.Kita ambil salah satu contoh tombol matrix 4x4.ini berarti tombol tersebut memiliki 4 baris dan 4kolom. Sebuah tombol yang ditekan akan terhubung ke salah satu baris dan salah satu kolom yang nantinya akanmenghubungkan baris dan kolom tersebut sesuai letak tombol tersebut. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut ini :



Gambar 2.13 rangkaian keyped

2. Kaitan keypad dengan alat

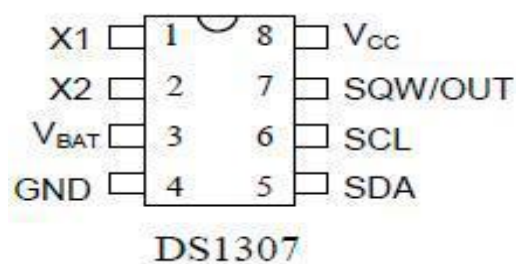
Penulis menggunakan keypad 4x4 di karenakan keypad ini mudah di mengerti dan mudah di gunakan, dan keypad di sini berfungsi untuk nenentukan jangka waktu yang akan di gunakan

pada pupuk, sehingga kita bisa mengatur berapa lama waktu yang akan di tentukan dalam proses pematangan pupuk, dengan keypad ini kita bisa memasukan waktu dengan yang kita inginkan.

E. RTC

Rtc disini sebagai pewaktu yang akan mengatur waktu yang kita tentukan untuk proses pembuatan alat tersebut. Agar dapat berfungsi, pewaktu ini membutuhkan dua parameter utama yang harus ditentukan yaitu pada saat (start) dan pada saat berhenti (stop).

Rtc yang digunakan pada pembuatan Proyek Akhir ini adalah DS1307 yang merupakan salah satu tipe IC RTC yang bekerja dalam daya listrik rendah. RTC DS1307 adalah salah satu yang populer dan mudah dalam penggunaannya. Apalagi codevision sudah tersedia fungsi-fungsi untuk mengambil data waktu dan tanggal untuk RTC DS1307 ini.



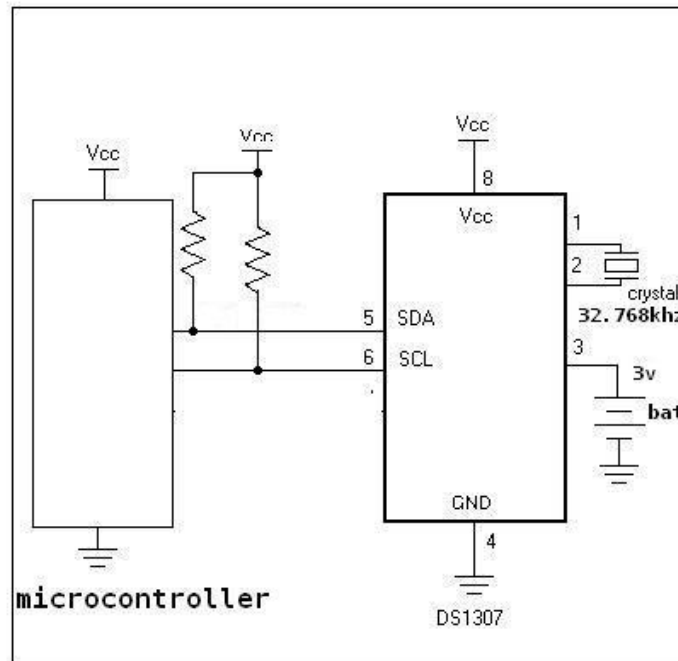
Gambar 2.14 RTC ds1307

Pin-pin RTC DS1307 beserta penjelasannya adalah sebagai berikut :

2. X1, X2 – dihubungkan dengan kristal quartz 32,768 kHz. Rangkaian osilator *internal* ini didesain untuk beroperasi dengan sebuah kristal yang mempunyai kapasitansi beban tertentu (CL) yakni 12,5 pF.
3. Vcc, GND – sebagai *power supply* utama. Vcc merupakan tegangan input +5 Volt sedangkan GND merupakan *ground*. Ketika tegangan 5 Volt digunakan pada batas normal, RTC dapat diakses secara penuh dan data dapat ditulis dan dibaca. Ketika Vcc kurang dari $1,25 \times V_{bat}$, proses penulisan dan pembacaan menjadi terhalang. Namun demikian, proses penghitungan waktu tetap berjalan. Pada saat Vcc kurang dari Vbat, RAM dan penghitung waktu terhubung dengan baterai 3 Volt.
4. Vbat – tegangan input baterai *lithium cell* 3 Volt. Tegangan baterai harus berada antara 2,5 Volt sampai 3,5 Volt.
5. SCL (*Serial Clock Input*) – digunakan untuk mensinkronkan perubahan data pada antarmuka serial.
6. SDA (*Serial Data Input/Output*) – merupakan pin input/output untuk antarmuka serial 2 kawat. Pin SDA membutuhkan resistor *pull-up* eksternal.
7. SQW/OUT (*Square Wave/Output Driver*).

Rtc ini sangat berkaitan dengan mikrokontroler ATmega8535 yang kita gunakan. Untuk membaca data tanggal dan waktu yg tersimpan di memori RTC Ds1307 dapat dilakukan melalui komunikasi serial I2C

seperti tampak pada gambar berikut



Gambar 2.15 RTC dengan Mikrokontroler

Cara pembacaan DS1307 sebagai berikut;

DS1307 beroperasi sebagai slave pada bus I2C. Cara Access pertama mengirim sinyal START diikuti device address dan alamat sebuah register yg akan dibaca. Beberapa register dapat dibaca sampai STOP condition dikirim.

00H	SECONDS
01H	MINUTES
02H	HOURS
03H	DAY
04H	DATE
05H	MONTH
06H	YEAR
07H	CONTROL
08H	RAM
3FH	56 x 8

DS1307 ADDRESS MAP

Data waktu dan tanggal tersimpan dalam memori masing masing 1 byte , mulai dari alamat 00H sampai 07H. Sisanya (08H ~ 3FHalamat RAM yg bisa digunakan).

Kaitan RTC dengan alat adalah sebagai pengatur waktu yang kita tentukan, sehingga proyrk akhir ini bisa di tentukan dengan waktu yang kita ingin kan, dengan RTC maka kita bisa memasukan waktu yang tepat.

F. Solenoid Valve



Gambar 2.16 bentuk fisik Solenoid valve

Solenoid valve (SV) adalah sebuah katup yang digerakan oleh energi listrik baik AC ataupun DC yang mempunyai koil / kumparan sebagai penggerakannya, berfungsi untuk menggerakkan piston dibagian dalam SV. Solenoid valve juga terdiri dari berbagai macam dan jenis. Pemakaian solenoid valve (sv) diindustri sangat banyak sekali dan beragam cara penggunaannya, terutama untuk menggerakkan unit cylinder yang terdapat pada salah satu bagian mesin.

Bagian-bagian solenoid valve

1. Blok Saluran Udara

Solenoid valve (sv) mempunyai block saluran udara yang terdiri dari lubang-lubang yang antara lain, lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust, lubang masukan diberi kode P, berfungsi sebagai terminal / tempat udara masuk atau supply, lalu

lubang keluaran, diberi kode A dan B, berfungsi sebagai terminal atau tempat udara keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang exhaust diberi kode R, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika selenoid valve ditenagai atau bekerja.

2. Piston Blok / Rumah piston

Rumah piston adalah tempat dimana piston bergerak untuk mengalirkan udara dari lubang supply (P) ke lubang output (A) atau (B), sehingga udara dapat mengalir dengan sempurna.

3. Piston

Piston terletak didalam rumah piston yang berfungsi untuk memindahkan udara dari input ke output. Piston berbentuk memanjang, dilengkapi dengan beberapa karet O-ring dibagian tengahnya agar tidak bocor.

4. Coil

Coil adalah benda berupa lilitan kawat yang dililitkan pada besi, menyerupai sebuah trafo, jika dialiri arus listrik, maka akan menghasilkan medan magnet. Sementara itu untuk menarik plat besi yang ada didalamnya, plat besi yang ada didalam coil bergerak maju dan mundur untuk mendorong piston.

5. Connector

Conector berfungsi untuk terminal pengabelan yang menghubungkan antara tegangan supply dengan coil solenoid valve.

Didalamnya terdapat terminal kabel yang terhubung dengan coil.

G. Buzeer



Gambar2.17. Bentuk fisik buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Gambar diatas memperlihatkan rangkaian dalam suatu buzzer.

Buzzer disini merupakan media output yang dihubungkan dengan mikrokontroller, setelah mikrokontroller mengelola data yang dikirim oleh

blok sensor kemudian mikrokontroller akan mengendalikan buzzer agar dapat menyala dan mengeluarkan suara.

Buzzer akan menyala jika mendapatkan tegangan antara 5volt sampai dengan 12 volt DC. Berikut adalah simbol buzzer yg berfungsi sebagai penghasil suara buzz saat dialiri arus listrik.



Gambar 2.18. Simbol buzzer

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisa data hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor DT-Sanse Methane Sensor dan sensor H₂S untuk mendeteksi gas metana dan bau untuk menghindari terjadinya ledakan setiap detik yang ditampilkan melalui LCD berupa angka.
2. Pada saat hari dan waktu diset melalui *Keypad* untuk mengaktifkan *buzzer* tanda proses selesai.
3. Pada saat tingkat keasaman gas diset melalui PC melalui program BASCOM untuk mengaktifkan *solenoid* dan untuk menampilkan data dari perubahan gas pada pupuk didalam wadah. Ketika telah mencapai level yang telah ditentukan maka solenoid akan terbuka untuk membuang gas yang berlebih.
4. Alat ini dapat digunakan untuk mempermudah kita dalam pembuatan pupuk yang sering kali terjadi kelalaian saat dikerjakan secara manual.

B. Saran

Dari pengalaman yang diperoleh selama melakukan perakitan dan perancangan alat ini ada beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat untuk perkembangan dan kesempurnaan hasil karya angkatan berikutnya.

1. Untuk pengembangan lebih lanjut media penghasil pupuk organik ini dalam pengadukkan sampahnya diharapkan tidak dilakukan secara manual tetapi dilakukan secara otomatis.
2. Untuk media penyimpanan sampahnya tidak dalam bentuk miniatur. Agar pupuk yang dihasilkan lebih maksimal
3. Menggunakan sensor yang lebih efisien dalam membaca data gas.

DAFTAR PUSTAKA

- Syahrul. (2012). *Mikrokontroler AVR Atmega8535*. Bandung: Informatika.
- Afrie Setiawan (2011). *20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega8535 dan ATmega 16*. Yogyakarta: Andi.
- UNP. (2009). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang. Departemen Pendidikan Nasional Universitas Negeri Padang.
- <http://www.atmel.com>. Download Mikrokontroler ATMEGA8535
- [Andryinside,blogspot.com/Apa-itu-Sensor](http://Andryinside.blogspot.com/Apa-itu-Sensor). Diakses pada tanggal: Kamis, 3 Oktober 2013
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Real Time Clock](http://en.wikipedia.org/wiki/Real_Time_Clock). Download: Kamis, 3 Oktober 2013
- [http://id.wikipedia.org/wiki/Liquid Crystal Display](http://id.wikipedia.org/wiki/Liquid_Crystal_Display). Download: Kamis, 3 Oktober 2013
- <http://id.wikipedia.org/wiki/keypad>. Download: Kamis, 3 Oktober 2013
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Solenoid Valve](http://en.wikipedia.org/wiki/Solenoid_Valve). Download: Kamis, 3 Oktober 2013
- <http://www.hwsensor.com/>. Download: Rabu, 3 Februari 2014
- [http://innovative_electronics/manual/Manual DT-Sense Gas Sensor.pdf/](http://innovative_electronics/manual/Manual_DT-Sense_Gas_Sensor.pdf/).
Download : Rabu, 3 Februari 2014
- [http://telekontran.te.unikom.ac.id/jurnal/warning-. Sensor MQ-136](http://telekontran.te.unikom.ac.id/jurnal/warning-.Sensor_MQ-136). Download :
Rabu, 3 Februari 2014
- [http://id.wikipedia.org/wiki/Prinsip kerja buzzer](http://id.wikipedia.org/wiki/Prinsip_kerja_buzzer). Download: Jumat, 5 Februari 2014