

**SISTEM PROTEKSI TANAMAN PADI DARI SERANGAN
HAMA WERENG MENGGUNAKAN GELOMBANG
ULTRASONIK DAN PENUNJUK ARAH ANGIN**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Fisika



Oleh

**Rian Agusdian
07620026**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2012**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2409/2011

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Sistem Proteksi Tanaman Padi dari Serangan Hama Wereng Menggunakan Gelombang Ultrasonik dan Penunjuk Arah Angin

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Rian Agudian

NIM : 07620026

Telah dimunaqasyahkan pada : 27 Juli 2012

Nilai Munaqasyah : A-

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Frida Agung Rahmadi, M.Sc
NIP.19780510 200501 1 003

Penguji I

Widayanti, M.Si
NIP.19760526 200604 2 005

Penguji II

Retno Rahmawati, M.Si
NIP. 19821116 200901 2 006

Yogyakarta, 03 Agustus 2012
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UTN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rian Agusdian

NIM : 07620026

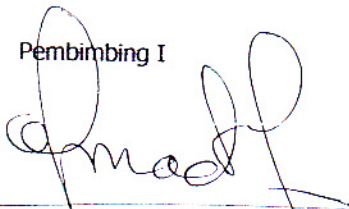
Judul Skripsi : Sistem Proteksi Tanaman Padi dari Serangan Hama Wereng Menggunakan Gelombang Ultrasonik dan Penunjuk Arah Angin

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Fisika Sains.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

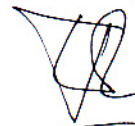


Frida Agung Rakhmadi, M.Sc

NIP.19780510 200501 1 003

Yogyakarta, 17 Juli 2012

Pembimbing II



Widayanti, M.Si

NIP.19760526 200604 2 005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Rian Agusdian

NIM : 07620026

Prodi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Sistem Proteksi Tanaman Padi dari Serangan Hama Wereng Menggunakan Gelombang Ultrasonik dan Penunjuk Arah Angin” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 17 Juli 2012

Yang menyatakan



Rian Agusdian

NIM: 0760026

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Rabbil 'alamiin, fuji syukur senantiasa tercurah limpahkan atas kehadiran Allah *Azza wa jalla*, yang menciptakan alam semesta beserta isinya, meniupkan ruh – ruh kehidupan bagi seluruh umat manusia, memberi segala kenikmatan bagi manusia untuk dapat hidup didunia, dan nikmat yang terbesar diantara nikmat tersebut yaitu nikmat iman serta islam, karena dengan nikmat itulah penulis dapat bersyukur dan bertafakur atas segala karunia yang Allah SWT yang telah diberikan kepada penulis hingga saat ini. Salah satu karunia – Nya telah dituangkan dalam proses penulisan skripsi ini, mulai dari awal penulisan hingga penulisan ini dapat terselesaikan. Sholawat beserta salam kepada baginda alam, pembawa risalah kebenaran, pendobrak kebathilan yakni *habibana wanabiana* Muhammad SAW, dan kepada keluarganya, sahabatnya, hingga kepada umatnya sampai akhir jaman.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, mulai dari persiapan hingga Skripsi ini selesai dikerjakan. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Musa Asyarie, selaku Rektor UIN Sunan Kaijaga Yogyakarta.

2. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A.,P h.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Nita Handayani, M.Si selaku Kepala Jurusan Program Studi Fisika, atas dukungan, nasehat, dan semangat yang ibu berikan kepada penulis.
4. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan skripsi ini, terima kasih atas kesabaran bapak dalam membimbing dan menasihati penulis untuk terus belajar, disiplin, dan beramal sholeh didalam kehidupan.
5. Ibu Widayanti, M.Si selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan skripsi ini, terimakasih atas motivasi Ibu untuk segera menyelesaikan penelitian ini supaya penulis dapat berkontribusi di masyarakat, terimakasih juga atas saran dan koreksi yang telah ibu berikan kepada penulis selama ini.
6. Dosen Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, khususnya Bu Retno dan Bu Anis yang telah mengajarkan dan membagikan ilmunya yang sangat bermanfaat kepada penulis.
7. Seluruh staf dan karyawan di bagian Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Laboran Fisika Pak Agung dan Pak Win, yang menyediakan waktunya untuk selalu mau berbagi ilmu serta ikut serta memfasilitasi penelitian ini.

9. Mas Andik selaku tentor yang melatih keahlian penulis dalam bidang instrumentasi sehingga penulis terbantu dalam pembuatan sistem dari awal hingga akhir.
10. Ayahanda H Agus Sopandi dan Ibunda Hj Dedeh tercinta yang tulus memberikan kasih sayang yang berlimpah, selalu sabar dalam menasihati, selalu memberi restu serta dukungan penuh atas segala impian dan cita – cita yang ingin penulis capai, dan selalu mendo’a kan anaknya agar menjadi anak yang sholeh, bermanfaat ilmunya bagi masyarakat, sehingga dapat sukses di dunia dan akhirat.
11. Adik – adikku tersayang Wildi Agusdian dan Alm Wildan Agusdian sebagai sumber semangat dan kebahagiaanku dalam menuntut ilmu!
12. Teman – teman kosku ustad Iwan, Mang Afif, Sidiq Choirul Anwar, Suharjo dan Kharis, yang selalu menemani hari – hariku dalam menuntut ilmu baik suka maupun duka.
13. Kekasihku tercinta jauh dimata dekat dihati Linda Widya Utami Faisal. Sebagai sumber motivasiku dan tempat berbagi disaat suka maupun duka.
14. Seluruh teman – teman senasib dan seperjuanganku, Fisika’07 mari kita bawa nama baik almamater kita dalam pengabdian kita di masyarakat.

Dengan segala keterbatasan ilmu penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu tetesan saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan, karena itu menjadi sumber mata air ilmu bagi pertumbuhan pohon ilmu yang sedang penulis tanam, sehingga pada akhirnya pohon tersebut dapat berbuah dan bermanfaat bagi masyarakat

luas. Amiin. Akhir penghantar ini, penulis juga berdoa semoga seluruh amal baik pihak-pihak yang telah disebut oleh penulis tadi, dibalaskan seluruh kebaikannya oleh Allah SWT dengan sebaik-baiknya balasan. Amiin....

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Jogjakarta, 17 Juli 2012
Penulis

Rian Agusdian

PERSEMBAHAN

Motto Hidup

Burung terbang dengan sayapnya

Manusia terbang dengan cita-citanya

Jadilah pemuda yang kakinya kuat menancap di Bumi

Sedangkan cita-citanya menembus bintang kejora

SERUMPUN PADI

Written : R. Maladi

Serumpun padi tumbuh di sawah

Hijau menguning daunnya

Tumbuh di sawah penuh berlumpur

Di pangkuan ibu pertiwi

Serumpun jiwa suci

Hidupnya nista abadi

Serumpun padi mengandung janji

Harapan ibu pertiwi

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

- Ayah dan Ibu tercinta
- Adikku tersayang
- Kekasihku tercinta
- Seluruh guruku baik di sekolah maupun pesantren
- Seluruh teman seperjuangan dalam menuntut ilmu

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERSEMBAHAN.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penelitian.....	8

	Halaman
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 Pengertian Gelombang.....	12
2.2.2 Gelombang Ultrasonik.....	12
2.2.3 Energi dan Intensitas Gelombang Ultrasonik.....	13
2.2.4 Interaksi Gelombang Ultrasonik dengan Jaringan.....	17
2.2.5 Gelombang Ultrasonik Pada Insekta/Serangga.....	18
2.2.6 Hama Wereng.....	20
2.2.7 Mikrokontroler ATmega32.....	20
2.2.8 Penunjuk Arah Angin.....	23
2.2.9 Kompas HM55B.....	24
2.2.10 LCD.....	26
2.2.11 Osilator Gelombang Ultrasonik.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.2.1 Alat dan bahan pembuatan sub-sistem osilator gelombang ultrasonik..	29
3.2.2 Alat dan bahan pembuatan sub-sistem penunjuk arah angin.....	31
3.2.3 Alat dan bahan untuk implementasi sistem terhadap hama wereng.....	31
3.3 Prosedur Penelitian.....	32

	Halaman
3.3.1 Pembuatan dan Pengujian Sistem.....	32
1. Pembuatan sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	32
2. Pengujian sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	33
3. Pembuatan sub-sistem penunjuk arah angin.....	35
4. Pengujian sub-sistem penunjuk arah angin.....	36
5. Pemaduan seluruh sub-sistem.....	38
3.3.2 Implementasi Sistem Terhadap Hama Wereng.....	39
1. Pengujian keseluruhan sistem terhadap hama wereng.....	40
2. Pengujian pengaruh frekuensi terhadap hama wereng.....	41
3. Pengujian pengaruh waktu pemaparan terhadap hama wereng.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil Penelitian.....	44
4.1.1 Pembuatan dan Pengujian Sistem.....	44
1. Pembuatan sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	44
2. Pengujian sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	45
3. Pembuatan sub-sistem penunjuk arah angin.....	46
4. Pengujian sub-sistem penunjuk arah angin.....	46
5. Pemaduan seluruh sub-sistem.....	47
4.1.2 Implementasi Sistem Terhadap Hama Wereng.....	48
1. Data hasil pengujian keseluruhan sistem terhadap hama wereng.....	49
2. Data hasil pengujian pengaruh frekuensi terhadap hama wereng.....	50
3. Data hasil pengujian waktu pemaparan terhadap hama wereng.....	51

	Halaman
4.2 Pembahasan.....	52
4.2 Pembuatan dan Pengujian Sistem.....	52
1. Pembuatan sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	52
2. Pengujian sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	53
3. Pembuatan sub-sistem penunjuk arah angin.....	54
4. Pengujian sub-sistem penunjuk arah angin.....	55
5. Pemasukan seluruh sub-sistem.....	56
4.3 Implementasi sistem terhadap hama wereng.....	56
1. Pengujian keseluruhan sistem proteksi terhadap hama wereng.....	56
2. Pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik terhadap hama wereng.....	57
3. Pengaruh waktu pemancaran gelombang ultrasonik terhadap hama wereng.....	59
BAB V KESIMPULAN.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbedaan dengan penelitian yang pernah dilakukan.....	11
Tabel 2.2 Koneksi Pin Port Paralel dan ATmega32.....	23
Tabel 2.3 Keterangan PIN Kompas HM55B.....	25
Tabel 2.4 Keterangan PIN Kompas HM55B.....	25
Tabel 3.1 Alat untuk membuat sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	29
Tabel 3.2 Bahan untuk membuat sub-sistem osilator gelombang ultrasonik...	30
Tabel 3.3 Alat untuk membuat sub-sistem penunjuk arah angin.....	31
Tabel 3.4 Bahan untuk membuat sub-sistem penunjuk arah angin.....	31
Tabel 3.5 Alat untuk implementasi sistem terhadap hama wereng.....	31
Tabel 3.6 Bahan untuk implementasi sstem terhadap hama wereng.....	32
Tabel 3.7 Pengujian keseluruhan sistem.....	41
Tabel 3.8 Pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik terhadap hama wereng dengan waktu tetap 60 menit.....	42
Tabel 3.9 Pengaruh waktu pemaparan gelombang ultrasonik terhadap reaksi hama wereng dengan frekuensi tetap 40KHz.....	43
Tabel 4.1 Hasil pengujian sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	45
Tabel 4.2 Hasil pengujian sub-sistem penunjuk arah angin.....	47
Tabel 4.3 Pengujian keseluruhan sistem proteksi.....	49
Tabel 4.4 Pengaruh frekuensi gelombang ultrasonik terhadap reaksi hama wereng dengan waktu tetap 60 menit.....	50
Tabel 4.5 Pengaruh waktu pemaparan gelombang ultrasonik terhadap reaksi hama wereng dengan frekuensi tetap 40KHz.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Foto seorang petani yang akan menyiramkan solar.....	4
Gambar 2.1 Energi potensial pada pegas.....	14
Gambar 2.2 Energi kinetik pada pegas.....	14
Gambar 2.3 Hama wereng.....	20
Gambar 2.4 Susunan Pin ATmega32.....	22
Gambar 2.5 Penunjuk arah angin mekanik.....	24
Gambar 2.6 Bentuk Fisik Kompas HM55B.....	24
Gambar 2.7 Konfigurasi PIN HM55B.....	25
Gambar 2.8 LCD.....	27
Gambar 2.9 Rangkaian Osilator Gelombang Ultrasonik.....	28
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	33
Gambar 3.2 Diagram alir pengujian sub-sistem osilator gelombang ultrasonik.....	34
Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan sub-sistem penunjuk arah angin.....	36
Gambar 3.4 Flowchart pengujian penunjuk arah angin.....	37
Gambar 3.5 Blok diagram sistem keseluruhan.....	38
Gambar 3.6. Implementasi sistem terhadap hama wereng.....	39
Gambar 3.7 Diagram alir pengujian seluruh sistem terhadap hama wereng...	40
Gambar 3.8 Diagram alir pengujian pengaruh frekuensi terhadap hama wereng.....	41
Gambar 3.9 Diagram alir pengujian pengaruh waktu pemaparan gelombang ultrasonik.....	42

	Halaman
Gambar 4.1 Rangkaian osilator gelombang ultrasonik.....	44
Gambar 4.2 Proses pengujian osilator gelombang ultrasonik menggunakan osiloskop.....	45
Gambar 4.3 Penunjuk arah angin yang telah dibuat.....	46
Gambar 4.4 Pengujian penunjuk arah angin.....	46
Gambar 4.5 Pemaduan seluruh sistem.....	47
Gambar 4.6 Pengujian seluruh sistem.....	48
Gambar 4.7 Pengujian pengaruh frekuensi dan waktu.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Proses Observasi Tanaman Padi.....	65
Lampiran 2 Proses pembuatan osilator gelombang ultrasonik.....	66
Lampiran 3 Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi.....	69
Lampiran 4 Pengambilan sampel hama wereng.....	78
Lampiran 5 Implementasi sistem terhadap hama wereng.....	79
Lampiran 6 Pemrograman sistem.....	80
Lampiran 7 Data sheet kompas HM55B.....	88
Lampiran 8 Data Sheet ATmega 32.....	90

SISTEM PROTEKSI TANAMAN PADI DARI SERANGAN HAMA WERENG MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK DAN PENUNJUK ARAH ANGIN

Rian Agusdian
07620026

ABSTRAKSI

Telah berhasil dibuat seperangkat sistem proteksi tanaman padi dari serangan hama wereng menggunakan gelombang ultrasonik dan penunjuk arah angin. Sistem proteksi ini mampu mendeteksi serangan hama wereng melalui media angin dan memproduksi gelombang ultrasonik yang frekuensi keluarannya ditampilkan pada LCD. Sistem proteksi yang telah dibuat ini terdiri dari sub-sistem osilator gelombang ultrasonik dan sub-sistem penunjuk arah angin. Kemudian pada sub-sistem dilakukan pengujian dan dipadukan agar dapat diimplementasikan terhadap hama wereng, sehingga menjadi sebuah sistem proteksi tanaman padi. Implementasi yang dilakukan meliputi pengujian keseluruhan sistem proteksi terhadap hama wereng, pengujian pengaruh frekuensi terhadap reaksi hama wereng, serta pengujian pengaruh waktu paparan gelombang ultrasonik. Perancangan sistem proteksi ini menggunakan mikrokontroler ATmega32 sebagai pengontrol dari sinyal masukan dan keluaran, mikrokontroler tersebut juga sebagai sistem kendali dari beberapa sub-sistem. Hasil pengujian keseluruhan sistem menunjukkan bahwa hama wereng terbang mengikuti arah angin dan sistem mampu membaca arah angin datang. Hasil pengaruh frekuensi terhadap reaksi hama wereng didapat frekuensi gelombang ultrasonik yang berpengaruh perubahan pola reaksi gerak hama wereng ≥ 40 KHz, frekuensi tersebut telah mampu menimbulkan reaksi gerak pasif (melambat) bagi hama wereng. Hasil pengaruh waktu pemancaran gelombang ultrasonik terhadap perubahan efek yang ditimbulkan hama wereng didapat waktu pemancaran sebesar 180 menit, waktu tersebut telah mampu menimbulkan efek terhadap hama wereng yaitu hama wereng menjadi mati.

Kata Kunci : *Hama wereng, Frekuensi, Waktu pemancaran, gerak aktif, gerak pasif, Osilator gelombang ultrasonik, Penunjuk arah angin, LCD, ATmega32.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terkenal dengan tanah yang sangat subur. Berbagai macam jenis pertanian seperti padi, jagung, dan singkong dapat tumbuh subur di bumi Indonesia. Namun seiring berjalannya waktu, pertanian di Indonesia pun mengalami perkembangan. Masyarakat petani tidak hanya bercocok tanam untuk memenuhi kebutuhan hidupnya saja, akan tetapi telah dijadikan pula sebagai suatu investasi yang berharga untuk menunjang perekonomian keluarga, bahkan telah menjadi pilar terpenting untuk mewujudkan ketahanan pangan nasional.

Ketahanan pangan secara definisi telah dijelaskan dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau.

Usaha untuk mewujudkan ketahanan pangan sangat bergantung dengan tingkat produktivitas tanaman padi sebagai jenis tanaman pangan yang paling dibutuhkan di Indonesia, bahkan pemerintah Indonesia ingin mewujudkan ketahanan pangan nasional melalui swasembada beras (mampu mencukupi kebutuhan beras nasional secara mandiri). Hal tersebut dikarenakan mayoritas masyarakat di Indonesia mengkonsumsi beras sebagai sumber karbohidrat utama dan termasuk salah satu dari sembilan bahan pokok (sembako).

Misi untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi dalam implementasinya menemui banyak sekali hambatan. Hambatan tersebut bisa berasal dari manusia, hewan, dan lingkungan. Faktor hewan dalam bentuk serangan hama merupakan hambatan yang paling konsisten dalam menekan tingkat produktivitas tanaman padi tiap musimnya, serangan hama terbesar yakni serangan hama wereng.

Serangan hama wereng dalam sejarah di Indonesia telah diketahui sejak perang dunia ke-2. Tahun 1951 di Jawa sendiri luas wilayah pertanian yang terserang hama wereng sekitar 50 – 150 HA tiap musim tanam padi. Meningkat tahun 1974 – 1975 serangan hama wereng mulai terjadi di Sumatera Utara dan Jawa. Dua tahun setelah itu serangan hama ini mulai meliputi seluruh wilayah Indonesia kecuali Irian Jaya dan Maluku. Puncaknya pada tahun 1976 – 1977 lebih dari 400.000 HA sawah diserang hama wereng dengan kerugian mencapai US\$ 100 juta (Hidayat, 2001).

Sekarang ini hama wereng merupakan hama utama yang selalu menyerang tanaman padi yang cukup luas dengan intensitas serangan yang berat. Gejala dari hama wereng sendiri mengakibatkan terjadinya perubahan warna daun menjadi kuning dan akhirnya berubah coklat dan mati. Pada awal tahun 2011, serangan hama ini mampu merusak 2.000 HA lahan pertanian padi di Kabupaten Grobogan Jawa Tengah, akibatnya petani harus kehilangan 35.000 ton gabah kering giling (GKG) (Taslim, 2011).

Hama wereng bukanlah nama yang asing lagi bagi para petani. Hama yang memiliki nama latin *Nilavarpata Lugens* ini paling sulit diatasi diantara

hama-hama lainnya. Disamping ukuran yang sangat kecil, hama jenis inipun populasinya sangat cepat, bahkan seekor wereng betina ketika bertelur mampu menghasilkan 100-500 telur dan juga pada suhu 25°C, wereng juga mampu hidup hingga mencapai umur 30 hari (Hadi, 2009).

Berbagai cara yang telah ditemukan untuk mengatasi serangan hama ini, baik menggunakan metode biologis dan kimiawi. Contoh metode biologis seperti varietas padi tahan hama, sedangkan contoh metode kimiawi seperti *Pestisida*. Akan tetapi semuanya masih terkendala pada tingkat efektifitas, efisiensi dan efek samping yang ditimbulkan.

Pemilihan metode kimiawi dalam mengatasi hama wereng merupakan metode yang paling sering dilakukan oleh petani, namun metode kimiawi seperti pemakaian *pestisida* berlebihan disamping akan menyebabkan kekebalan pada hama itu sendiri, juga akan mencemari air dan tanah. Bahkan yang lebih parah lagi beberapa kasus serangan hama wereng yang terjadi di kabupaten Karawang Jawa Barat diatasi dengan cara menyiramkan solar. Hal ini memang dapat membasmi hama wereng dengan cepat, tetapi jelas efek samping yang ditimbulkan sangat berbahaya bagi tanah dan ekosistem di sawah.



Gambar 1.1: Foto seorang petani yang akan menyiramkan solar

Mengingat dampak yang begitu merugikan dari serangan hama wereng serta penanganan yang tidak benar dan lebih bersifat merusak lingkungan, maka perlu suatu sistem teknologi yang mampu memproteksi tanaman padi dari serangan hama wereng, tetapi tetap ramah lingkungan. Pada penelitian ini, akan dibuat sistem proteksi tanaman padi dari serangan hama wereng menggunakan gelombang ultrasonik dan penunjuk arah angin.

Metode yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah metode fisika dengan pemanfaatan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik merupakan langkah yang strategis karena selain efek gelombang yang merusak jaringan tubuh hama juga lebih ramah terhadap lingkungan. Hal ini terbukti dari beberapa penelitian yang pernah dilakukan menggunakan gelombang ultrasonik, seperti untuk mengatasi hama kumbang, belalang, dan tikus.

Penggunaan penunjuk arah angin didasarkan pada hasil penelitian yang menjelaskan bahwa serangga kecil seperti wereng selalu terbang dengan mengikuti arah angin yang berhembus. Sejumlah populasi wereng

Makroptera dewasa yang tiba di pulau-pulau utama Jepang antara bulan Mei - Agustus berasal dari daratan Cina Selatan yang jauhnya ratusan kilometer. Kemudian dijelaskan pula, bahwa cara wereng ini bermigrasi cukup unik. Hama wereng ini aktif terbang ke atas terlebih dahulu untuk selanjutnya secara pasif ikut hembusan angin yang mengarah ke kepulauan Jepang (Jumar, 2000). Hal ini tentu menjadi modal utama untuk mengetahui arah dan kapan waktu serangan hama wereng terjadi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah pokok yang melatar-belakangi penelitian ini diantaranya:

1. Serangan hama wereng telah menekan produktivitas tanaman padi di Indonesia, sehingga tanaman padi belum mampu menjadi pilar ketahanan pangan nasional.
2. Penanganan hama wereng masih menggunakan metode yang tidak ramah lingkungan, seperti pemakaian pestisida berlebihan dan penyiraman solar.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada masalah penanganan hama wereng yang tidak ramah lingkungan. Penanganan hama wereng pada penelitian ini menggunakan gelombang ultrasonik dan penunjuk arah angin dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Sumber gelombang ultrasonik adalah sebuah osilator gelombang ultrasonik yang dibangkitkan dari mikrokontroler ATmega32.
2. Penunjuk arah angin yang digunakan adalah penunjuk arah angin mekanik dengan sebuah kompas HM55B.
3. Sistem pengontrol menggunakan mikrokontroler ATmega32.
4. Hasil keluaran frekuensi osilator gelombang ultrasonik (*output*) ditampilkan pada LCD berkarakter 2x16.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem proteksi tanaman padi dari serangan hama wereng menggunakan gelombang ultrasonik dan penunjuk arah angin?
2. Berapakah frekuensi pemancaran gelombang ultrasonik untuk perubahan pola reaksi hama wereng?
3. Berapa lamakah waktu pemancaran gelombang ultrasonik terhadap perubahan efek yang ditimbulkan hama wereng?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem proteksi tanaman padi menggunakan gelombang ultrasonik dan penunjuk arah angin.
2. Menentukan frekuensi pemancaran gelombang ultrasonik terhadap perubahan pola reaksi hama wereng.
3. Menentukan waktu pemancaran frekuensi gelombang ultrasonik terhadap perubahan efek yang ditimbulkan hama wereng.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Merupakan kesempatan untuk menerapkan teori-teori dalam konsep Fisika dan Instrumentasi terapan di dalam dunia pertanian.

2. Bagi Masyarakat

Meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan membantu mengatasi permasalahan para petani padi dari serangan hama wereng.

3. Bagi Pemerintah

Meningkatkan produktivitas tanaman padi dalam negeri sehingga dapat mewujudkan ketahanan pangan nasional melalui swasembada beras.

1.7 Sistematika Penelitian

Inti dari skripsi ini dikelompokkan menjadi lima bab. Untuk memudahkan pembacaan dan pemahaman terhadap laporan skripsi ini, maka diberikan sistematika penulisan laporan skripsi, diantaranya sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penelitian.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan dibahas mengenai penelitian sebelumnya serta menguraikan dasar teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, seperti gelombang ultrasonik, hama wereng, mikrokontroler ATmega32, kompas HM55B, penunjuk arah angin mekanik, LCD, osilator gelombang ultrasonik.

Bab III : Metode Penelitian

Pada bab ini tentang rancangan dari penelitian yang dilakukan, serta bagaimana metode dan langkah kerja penelitian.

Bab IV : Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini berisi data hasil pembuatan dan pengujian sistem proteksi yang selanjutnya diimplementasikan.

Bab V : Penutup

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan berdasarkan data-data yang diperoleh, serta diberikan saran.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah dibuat sebuah sistem proteksi tanaman padi dari serangan hama wereng yang mampu mendeteksi serangan hama wereng menggunakan media angin.
2. Frekuensi gelombang ultrasonik yang mempengaruhi perubahan pola reaksi hama wereng adalah ≥ 40 KHz.
3. Waktu pemancaran frekuensi gelombang ultrasonik terhadap perubahan efek yang ditimbulkan hama wereng adalah 180 menit.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan masih banyak kelemahan dan kekurangan yang muncul, sehingga disarankan pada penelitian selanjutnya agar memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Osilator gelombang ultrasonik yang dibuat kenaikan fekuensinya harus lebih kecil lagi, supaya frekuensi optimum dapat diketahui lebih detail.
2. Sebaiknya deteksi serangan hama wereng tidak hanya melalui media angin saja, tetapi mampu mendeteksi tubuh hama wereng secara langsung.

3. Sumber energi yang digunakan sebaiknya energi alternatif berupa energi panas matahari, mengingat kondisi area pesawahan yang penuh sumber daya energi panas matahari yang dapat dimanfaatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackerman. 1988. *Ilmu Biofisika* (terjemahan; Redjani, Abdulbasir), Surabaya: Airlangga University Press.
- Anonim¹. 2009. *Atmega32*. <http://atmel.com>. Diakses pada 17 Desember 2011.
- Anonim². 2011. *HM55B*. <http://digi-ware.com>. Diakses pada 2 Februari 2012.
- Anonim³. 2010. *LCD 16x2*. <http://delta-electronic.com>. Diakses pada 5 Oktober 2011.
- Anonim⁴. 2010. *Rangkaian Pemancar dan Penerima Gelombang Ultrasonik*. <http://www.dediakbar.com>. Diakses pada 10 Oktober 2011.
- Arifin, Bustanul. 2007. *Diagnosis Ekonomi Politik Pangan dan Pertanian*. Jakarta. Rajawali Pers.
- Cameron John R, Skofronick James G, 1978. *Medical Physics*, New York: John Wiley & Sons Inc.
- Rahmita, F., H. Amanu, Dwi Arie Sandi, Awan Sastra. 2005. *Rancangan Rangkaian Elektronik Pengusir Hama Tikus dan Serangga Pada Tanaman Kelapa Sawit*. Bengkulu. Progam Studi Fisika Fakultas MIPA Univeritas Bengkulu.
- Giancoli. 1998. *Fisika*, Penterjemah Yuhilsa Hanum, Jakarta: Erlangga.
- Hadi, Mochamad. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Halliday and Resnick. 1992. *Fisika*, Penterjemah Pantur Silaban dan Erwin Sucipto, Jakarta: Erlangga.
- Hidayat, Anwar. 2001. *Mengidentifikasi Jenis dan Sifat Hama*. Jakarta: SMK Pertanian.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Kasumbogo, Untung. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.
- Lestari, N.R. 2004. *Studi Desain dan Pembuatan Osilator Bunyi Pada Frekuensi Bunyi Nyamuk Terbang*. Jurusan Fisika Elektronika dan Instrumentasi FMIPA-UGM, yogyakarta.

- Sahala. 2008. *Gelombang Ultrasonik Sebagai Pengendalian Hama Belalang (Locusta Migratoria) di Kalimantan Barat*. Kalimantan. Universitas Tanjung Pura.
- Sabbagha, 1980, *Diagnostic Ultrasound Applied to Obstetrics and Gynecology*, Haper & Row, London.
- Sutisna, Itang. 2010. *Mengatasi Hama Wereng Coklat*. <http://karawanginfo.com>. Diakses pada 15 Oktober 2011.
- Sutrisno. 1988. *Gelombang dan Optik*, Seri Fisika Dasar Jilid 2, Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Taslim. 2011. Petani Kehilangan 35.000 Ton GKG. *Kedaulatan Rakyat* edisi 31 Januari 2011. Halaman 19.
- Triharso. 2004. *Dasar - Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Putra, A E. 2002. *Belajar Mikrokontroller ATMEGA 8535* (teori dan aplikasi). Yogyakarta: Gava Media, cetakan pertama.

LAMPIRAN

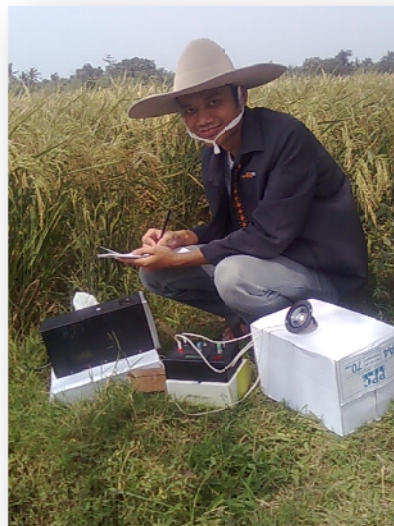
Lampiran 1

Proses Observasi Tanaman Padi

Proses observasi di Kabupaten Karawang



Proses observasi di kabupaten Magelang



Lampiran 2

Proses pembuatan osilator gelombang ultrasonik

Pelarutan PCB



Penyolderan PCB

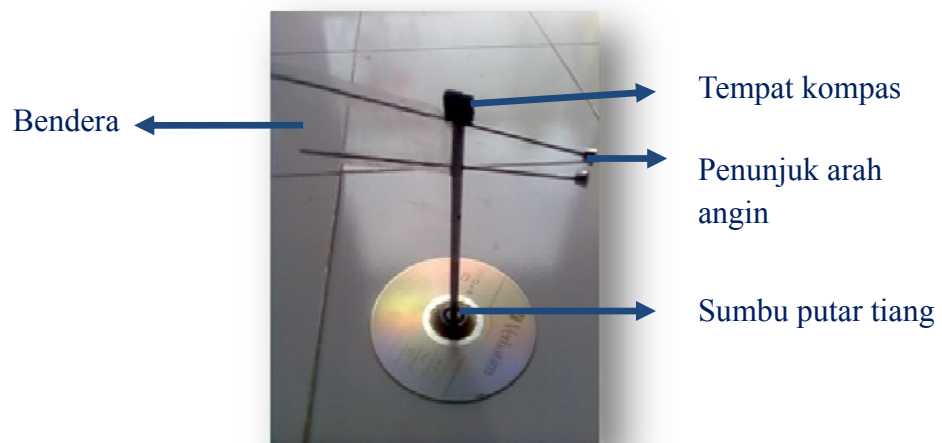


Pemasangan *acrylic*



Proses pembuatan penunjuk arah angin

Pembuatan penunjuk arah angin



Pemrograman sistem



Lampiran 3

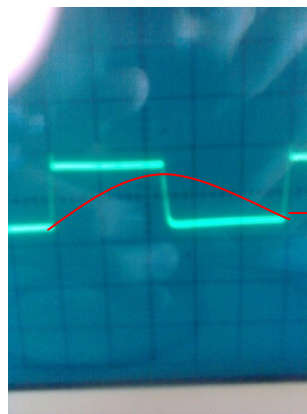
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 20 KHz

Hasil keluaran pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran frekuensi 20 KHz

Hasil keluaran pada layar osiloskop



Banyak kotak
5 div

Gambar hasil keluaran frekuensi 20 KHz

Besar periode : $T = Div\ H \times Time/Div$

$$T = 5 \times 10\ \mu s$$

$$T = 5 \times 0,00001\ s = 0,00005\ s$$

Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,00005}$$

$$f = 20.000\ Hz = 20\ KHz$$

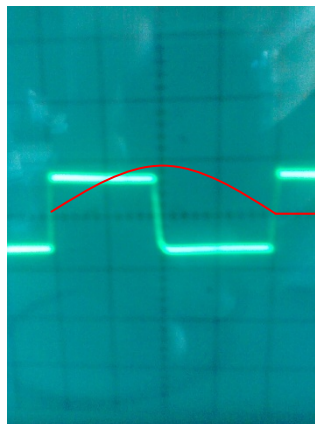
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 25 KHz

Hasil keluaran pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran frekuensi 25 KHz

Hasil keluaran pada layar osiloskop



Banyak kotak
4 div

Gambar hasil keluaran frekuensi 25 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time / Div$

$$T = 4 \times 10 \mu s$$

$$T = 4 \times 0,00001 s = 0,00004 s$$

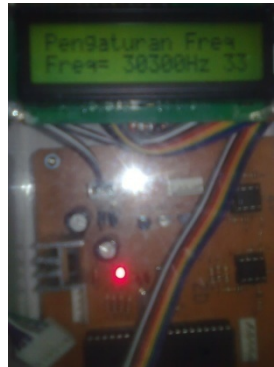
Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,00004}$$

$$f = 25.000 \text{ Hz} = 25 \text{ KHz}$$

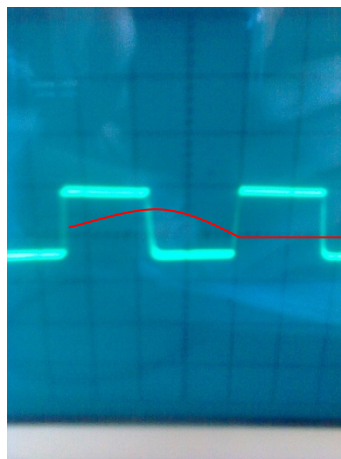
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 30 KHz

Hasil keluaran pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran frekuensi 30 KHz

Hasil keluaran pad layar osiloskop



Gambar hasil keluaran frekuensi 30 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time / Div$

$$T = 3,3 \times 10 \mu s$$

$$T = 3,3 \times 0,00001 s = 0,000033 s$$

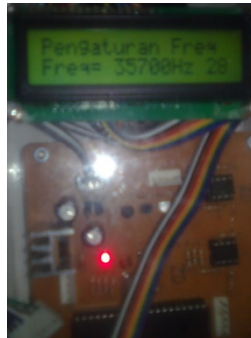
Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,000033}$$

$$f = 30.303 \text{ Hz} = 30 \text{ KHz}$$

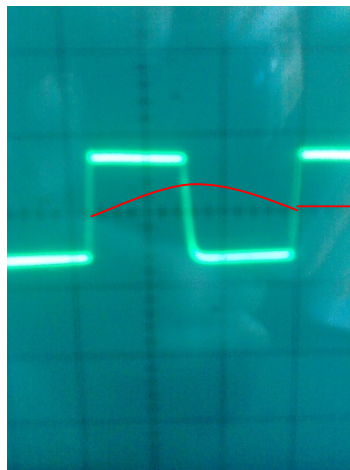
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 35 KHz

Hasil keluaran pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran frekuensi 35 KHz

Hasil keluaran pada layar osiloskop



Banyak kotak
2,8 div

Gambar hasil keluaran frekuensi 35 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time/Div$

$$T = 2,8 \times 10 \mu s$$

$$T = 2,8 \times 0,00001 s = 0,000028 s$$

Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,000028}$$

$$f = 35.714 Hz = 35 KHz$$

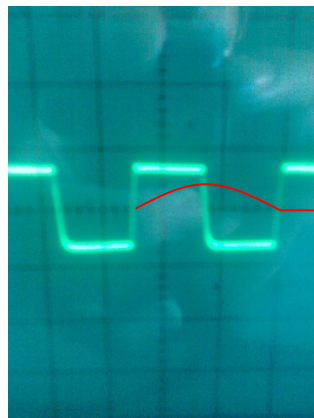
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 40 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran 40 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada layar osiloskop



Gambar hasil keluaran frekuensi 40 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time / Div$

$$T = 2,5 \times 10 \mu s$$

$$T = 2,5 \times 0,00001 s = 0,000025 s$$

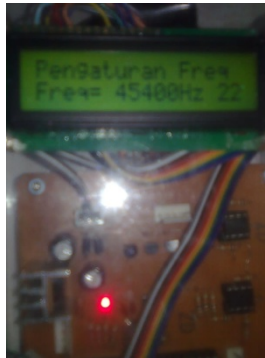
Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,000025}$$

$$f = 40.000 Hz = 40 KHz$$

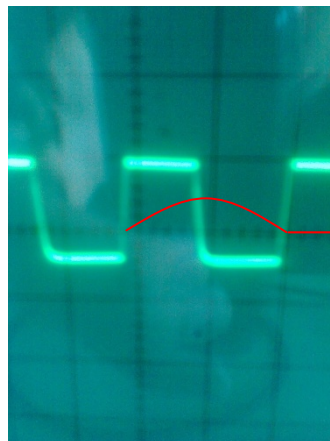
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 45 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran 45 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada layar osiloskop



Gambar hasil keluaran frekuensi 45 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time/Div$

$$T = 2,2 \times 1 \mu s$$

$$T = 2,2 \times 0,00001 s = 0,000022 s$$

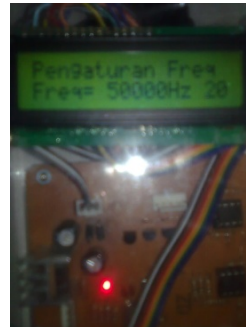
Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,000022}$$

$$f = 45.454 Hz = 45 KHz$$

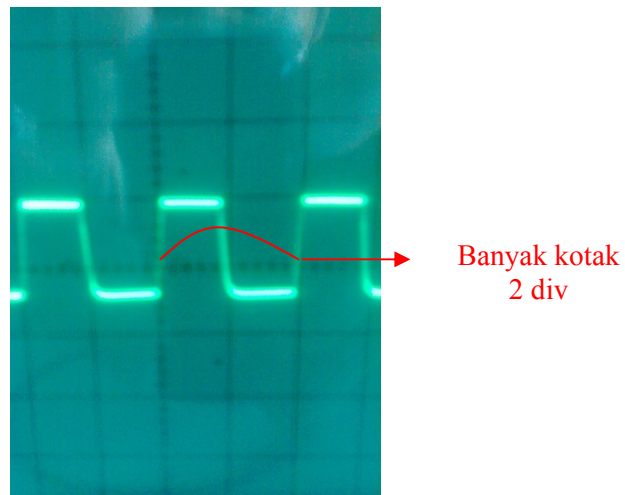
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 50 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran 50 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada layar osiloskop



Gambar hasil keluaran frekuensi 50 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time/Div$

$$T = 2 \times 10 \mu s$$

$$T = 2 \times 0,00001 s = 0,00002 s$$

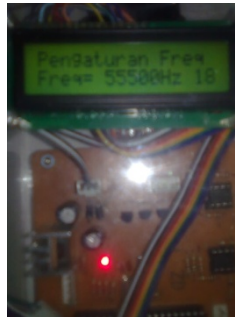
Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,00002}$$

$$f = 50.000 \text{ Hz} = 50 \text{ KHz}$$

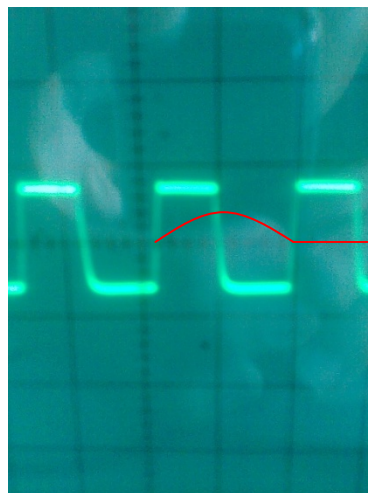
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 55 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada LCD osilator



Gambar hasil keluaran 55 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada layar osiloskop



Gambar hasil keluaran frekuensi 50 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time/Div$

$$T = 1,8 \times 10 \mu s$$

$$T = 1,8 \times 0,00001 s = 0,000018 s$$

Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,000018}$$

$$f = 55.555 \text{ Hz} = 55 \text{ KHz}$$

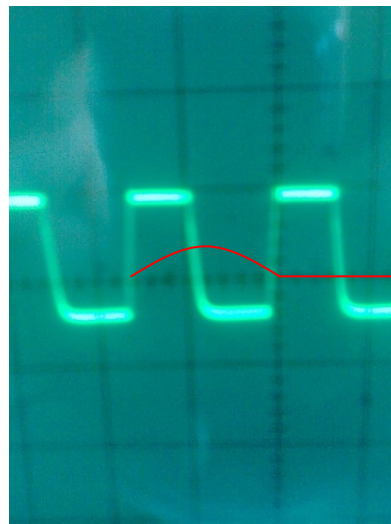
Pengujian dan perhitungan keluaran frekuensi 62 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada LCD osilator



Gambar 4.11.1 Hasil keluaran 62 KHz

Hasil keluaran frekuensi pada layar osiloskop



Banyak kotak
1,6 div

Gambar hasil keluaran frekuensi 62 KHz

Maka besarnya frekuensi dapat diketahui dengan menghitung periode terlebih dahulu : $T = Div H \times Time/Div$

$$T = 1,6 \times 10 \mu s$$

$$T = 1,6 \times 0,00001 s = 0,000016 s$$

Kemudian besarnya frekuensi : $f = \frac{1}{T}$

$$f = \frac{1}{0,000016}$$

$$f = 62.500 \text{ Hz} = 62 \text{ KHz}$$

Lampiran 4

Pengambilan sampel hama wereng



Lampiran 4

Implementasi sistem terhadap hama wereng

Pengujian keseluruhan sistem

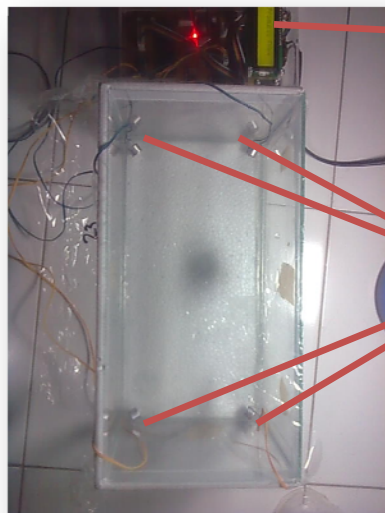


Rangkaian
osilator
gelombang
ultrasonik

Kompas
HM55B

Penunjuk
arah angin

Pengujian frekuensi dan waktu



Rangkaian
osilator
gelombang
ultrasonik

Pemancar
Ultrasonik

Lampiran 6

Pemrograman sistem

/*****

**This program was produced by the
CodeWizardAVR V2.04.4a Advanced
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2009 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
<http://www.hpinfotech.com>**

Project :

Version :

Date : 12/23/2011

Author : NeVaDa

Company : Jogja

Comments:

Chip type : ATmega32

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 12.000000 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 512

*****/

#include <mega32.h>

#include <delay.h>

#include <stdio.h>

#include <math.h>

#define up PINA.1

#define down PINA.0

#define menu PINA.2

#define out_freq PORTB.0

#define mute1 PORTB.1

#define mute2 PORTB.2

#define mute3 PORTB.3

#define mute4 PORTB.4

#define din PORTD.1 //data masuk kekompas

#define dout PIND.0 //data keluar dr kompas

#define clk PORTD.2 //clock ke kompas

#define en PORTD.3 // enable/aktifasi kompas

// Alphanumeric LCD Module functions

#asm

.equ __lcd_port=0x15 ;PORTC

#endasm

#include <lcd.h>

//global variabel

unsigned int lib_freq[50]=

```
{
16600,16900,17200,17500,17800,18100,18500,18800,19200,19600,
20000,20400,20800,21200,21700,22200,22700,23200,23800,24300,
25000,25600,26300,27000,27700,28500,29400,30300,31200,32200,
33300,34400,35700,37000,38400,40000,41600,43400,45400,47600,
50000,52600,55500,58800,62500,66600,71400,76900,83300,90900
};
```

unsigned int lib_time[50]=

```

{
60,59,58,57,56,55,54,53,52,51,
50,49,48,47,46,45,44,43,42,41,
40,39,38,37,36,35,34,33,32,31,
30,29,28,27,26,25,24,23,22,21,
20,19,18,17,16,15,14,13,12,11
};
unsigned char lcd_buffer[30];
unsigned int x;
unsigned char y;
//deklarasi fungsi
void frekuensi_out_1();
>>>
void frekuensi_out_50();
//deklarasi fungsi
void cek_kompas();
void akses_kompas();
void pengaturan_frekuensi();
void running_sistem();
void akses_frekuensi();
bit end_flag1,end_flag2,error_flag1,error_flag2;
unsigned int
data_x0,data_x1,data_x2,data_x3,data_x4,data_x5,data_x6,data_x7,data_x8,data_x9,data_x
10;
unsigned int
data_y0,data_y1,data_y2,data_y3,data_y4,data_y5,data_y6,data_y7,data_y8,data_y9,data_y
10;
unsigned int sumbu_x,sumbu_y;
unsigned char arah;
unsigned char menu_key;
bit k;
unsigned int x1,x2;
// Declare your global variables here
void main(void)
{
// Declare your local variables here
// Input/Output Ports initialization
// Port A initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=P State1=P State0=P
PORTA=0x07;
DDRA=0x00;
// Port B initialization
// Func7=Out Func6=Out Func5=Out Func4=Out Func3=Out Func2=Out Func1=Out
Func0=Out
// State7=0 State6=0 State5=0 State4=0 State3=0 State2=0 State1=0 State0=1
PORTB=0x01;
DDRB=0xFF;
// Port C initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x00;
DDRC=0x00;
// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=Out Func2=Out Func1=Out Func0=In

```

```

// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=1 State2=1 State1=1 State0=P
PORTD=0x0F;
DDRD=0x0E;
// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: 12000.000 kHz
// Mode: Normal top=FFh
// OC0 output: Disconnected
TCCR0=0x01;
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;
// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=FFFFh
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;
// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=FFh
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;
// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;
// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x01;
// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

```

```

// LCD module initialization
lcd_init(16);
menu_key=0;
x=0;
y=0;
k=0;
while (1)
{
    lcd_clear();
    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_putsf("Sistem Proteksi");
    lcd_gotoxy(2,1);
    lcd_putsf("Tanaman Padi");
    delay_ms(2000);
awal1:
    menu_key=0;
    lcd_clear();
    lcd_gotoxy(3,0);
    lcd_putsf("Pilih Menu");
    for(;;)
    {
        if(up==0&&k==0)
        {
            y++;
            if(y==4){y=0;};
            k=1;
        }
        >>
        if(down==1&&k==1)
        {
            k=0;
        }
        if(y==1)
        {
            lcd_gotoxy(0,1);
            lcd_putsf("Pengaturan Frek ");
        }
        >>
        if(y==3)
        {
            lcd_gotoxy(0,1);
            lcd_putsf("    Running    ");
        }
        if(menu==0)
        {
            if(y==1)
            {
                delay_ms(100);
                for(;;)
                {
                    pengaturan_frekuensi();
                    y=0;
                    if(menu_key==1){goto awal1;};
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    };
    >>
    if(y==3)
    {
        delay_ms(100);
        for(;;)
        {
            running_sistem();
            y=0;
            if(menu==0){goto awal1;};
        }
    }
}
};
}

void running_sistem()
{
    lcd_clear();
    mute1=1;mute2=1;mute3=1;mute4=1;
    delay_ms(100);
    akses_kompas();
    delay_ms(100);
    if(arah==1){mute1=1;mute2=0;mute3=0;mute4=1;lcd_clear();lcd_gotoxy(3,0);lcd_putsf("AR
    AH UTARA");}
    else if
    (arah==2){mute1=1;mute2=1;mute3=0;mute4=1;lcd_clear();lcd_gotoxy(1,0);lcd_putsf("AR
    AH TIMUR LAUT");}
    else if
    (arah==3){mute1=1;mute2=1;mute3=0;mute4=0;lcd_clear();lcd_gotoxy(3,0);lcd_putsf("AR
    AH TIMUR");}
    else if
    (arah==4){mute1=1;mute2=1;mute3=1;mute4=0;lcd_clear();lcd_gotoxy(1,0);lcd_putsf("AR
    AH TENGGARA");}
    else if
    (arah==5){mute1=0;mute2=1;mute3=1;mute4=0;lcd_clear();lcd_gotoxy(2,0);lcd_putsf("AR
    AH SELATAN");}
    else if
    (arah==6){mute1=0;mute2=1;mute3=1;mute4=1;lcd_clear();lcd_gotoxy(1,0);lcd_putsf("AR
    AH BARAT DAYA");}
    else if
    (arah==7){mute1=0;mute2=0;mute3=1;mute4=1;lcd_clear();lcd_gotoxy(3,0);lcd_putsf("AR
    AH BARAT");}
    else if
    (arah==8){mute1=1;mute2=0;mute3=1;mute4=1;lcd_clear();lcd_gotoxy(1,0);lcd_putsf("AR
    AH BARAT LAUT");};
    lcd_gotoxy(1,1);
    lcd_putsf("PRODUKSI FREQ");
    akses_frekuensi();
}

void pengaturan_frekuensi()
{
    menu_key=0;

```

```

lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("PENGATURAN FREK");
delay_ms(1000);
while(menu==1)
{
    while (up==0)
    {
        lcd_clear();
        lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_putsf("Pengaturan Freq");
        lcd_gotoxy(0,1);
        sprintf(lcd_buffer,"Freq= %uHz %u",lib_freq[x],lib_time[x]);
        lcd_puts(lcd_buffer);
        x++;
        delay_ms(300);
        if (x>=50)
        {
            x=0;
        }
    }
    while (down==0)
    {
        lcd_clear();
        lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_putsf("Pengaturan Freq");
        lcd_gotoxy(0,1);
        sprintf(lcd_buffer,"Freq= %uHz %u",lib_freq[x],lib_time[x]);
        lcd_puts(lcd_buffer);
        x--;
        delay_ms(300);
        if (x<=0)
        {
            x=49;
        }
    }
}
lcd_clear();
lcd_gotoxy(1,0);
lcd_putsf("Produksi Freq");
delay_ms(1000);
mute1=0;mute2=0;mute3=0;mute4=0;
for(;;)
{
    if(x==0){for(;;){frekuensi_out_1();if(menu==0){goto keluar;}}}
    else if(x==1){for(;;){frekuensi_out_2();if(menu==0){goto keluar;}}}
    >>
    else if(x==49){for(;;){frekuensi_out_50();if(menu==0){goto keluar;}}}
}
keluar:
menu_key=1;
}
void akses_frekuensi()
{
    if(x==0){for(x2=0;x2<5;x2++){for(x1=0;x1<47800;x1++){frekuensi_out_1();}}}
    else if(x==1){for(x2=0;x2<5;x2++){for(x1=0;x1<47800;x1++){frekuensi_out_2();}}}

```

```

>>
else if(x==49){for(x2=0;x2<5;x2++){for(x1=0;x1<47800;x1++){frekuensi_out_50();}}}
}
//fungsi pembangkit frekuensi
void frekuensi_out_1()
{
out_freq=1;
delay_us(30);
out_freq=0;
delay_us(30);
}
//fungsi pengecekan kompas
void cek_kompas()
{
//clk, en,dout,din
ulang_reset:
//prog reset kompas
clk=1;
en=0;
>>
//prog perintah mengukur
delay_us(10);

clk=1;
en=0;
>>
//prog pembacaan status
delay_ms(100);

en=1;
delay_us(100);
en=0;
delay_us(100);
clk=1;
din=1;
>>
din=1;//tdk yakin
clk=0;
end_flag1=dout;
clk=1;
clk=0;
end_flag2=dout;
clk=1;
clk=0;
error_flag1=dout;
clk=1;
clk=0;
error_flag2=dout;
delay_us(10);
if(end_flag1==1&&end_flag2==1&&error_flag1==0&&error_flag2==0)
{goto pembacaan_data;}
else {goto ulang_reset;};
pembacaan_data:
//prog pembacaan data XY
clk=1;

```

```

clk=0;
data_x10=dout;
clk=1;
clk=0;
>>
data_x0=dout;
clk=1;
clk=0;
data_y10=dout;
clk=1;
clk=0;
>>
data_y0=dout;
clk=1;
en=1;
din=1;
//pengolahan data sumbu XY
sumbu_x =
data_x0*1+data_x1*2+data_x2*4+data_x3*8+data_x4*16+data_x5*32+data_x6*64+data_x7
*128+data_x8*256/*+data_x9*512+data_x10*1024*/;
sumbu_y =
data_y0*1+data_y1*2+data_y2*4+data_y3*8+data_y4*16+data_y5*32+data_y6*64+data_y7
*128+data_y8*256/*+data_y9*512+data_y10*1024*/;
//sudut_kompas= atan2(sumbu_y,sumbu_x);
};
void akses_kompas()
{
  lcd_clear();
  lcd_gotoxy(2,0);
  lcd_putsf("ARAH KOMPAS");
  cek_kompas();
  delay_ms(10);
  lcd_gotoxy(0,1);
  //sprintf(lcd_buffer,"x=%d y=%d",sumbu_x,sumbu_y);
  //lcd_puts(lcd_buffer);
  if((sumbu_x>=3&&sumbu_x<=18&&sumbu_y<=36&&sumbu_y>=0)||((sumbu_x<=19&&sumbu_x>=16&&sumbu_y<=511&&sumbu_y>=505)){lcd_putsf("UTARA");arah=1;}
  if(sumbu_x<16&&sumbu_x>=0&&sumbu_y<505&&sumbu_y>=488){lcd_putsf("TIMUR LAUT");arah=2;}
  if((sumbu_x<=511&&sumbu_x>=490&&sumbu_y<488&&sumbu_y>=483)||((sumbu_x<490&&sumbu_x>=480&&sumbu_y>483&&sumbu_y<=489)){lcd_putsf("TIMUR");arah=3;}
  if(sumbu_x<480&&sumbu_x>464&&sumbu_y>489&&sumbu_y<498){lcd_putsf("TENGGA RA");arah=4;}
  if((sumbu_x<=464&&sumbu_x>=450&&sumbu_y>=498&&sumbu_y<=511)||((sumbu_x>450&&sumbu_x<=457&&sumbu_y>=0&&sumbu_y<=29)){lcd_putsf("SELATAN");arah=5;}
  if(sumbu_x>457&&sumbu_x<=472&&sumbu_y>29&&sumbu_y<42){lcd_putsf("BARAT DAYA");arah=6;}
  if((sumbu_x>472&&sumbu_x<=487&&sumbu_y>=42&&sumbu_y<47)||((sumbu_x>487&&sumbu_x<=497&&sumbu_y<=47&&sumbu_y>=44)){lcd_putsf("BARAT");arah=7;}
  if((sumbu_x>497&&sumbu_x<511&&sumbu_y<44&&sumbu_y>=38)||((sumbu_x>0&&sumbu_x<3&&sumbu_y<38&&sumbu_y>36)){lcd_putsf("BARAT LAUT");arah=8;};
  delay_ms(100);
};

```

Lampiran 7

Data sheet kompas HM55B



Web Site: www.parallax.com
 Forums: forums.parallax.com
 Sales: sales@parallax.com
 Technical: support@parallax.com

Office: (916) 624-8333
 Fax: (916) 624-8003
 Sales: (888) 512-1024
 Tech Support: (888) 997-8267

Hitachi® HM55B Compass Module (#29123)

General Description

The Hitachi HM55B Compass Module is a dual-axis magnetic field sensor that can add a sense of direction to your next electronic or robotic project. The sensing device on the Compass Module is a Hitachi HM55B chip. An onboard regulator and resistor protection make the 3 volt HM55B chip compatible with 5 volt BASIC Stamp® microcontroller supply and signal levels. The Compass Module also makes all the power and signal connections on the tiny surface mount HM55B chip accessible in a breadboard-friendly 0.3 inch wide 6-pin DIP package. Acquiring measurements from the module is made easy with the BASIC Stamp 2 microcontroller's SHIFTIN and SHIFTOUT commands, which are designed for synchronous serial communication with chips like the HM55B.

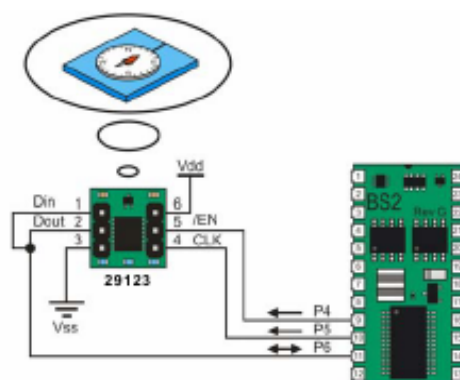
Features

- Sensitive to microtesla (μT) variations in magnetic field strength
- Simplifies direction by resolving magnetic field measurements into two component axes
- Good for 6-bit (64-direction) resolution measurements after software calibration
- Only 30 to 40 ms between start measurement and data-ready
- Built-in resistor protection for data pins eliminates bus conflict risks
- Compact and breadboard-friendly 0.3 inch, 6-pin DIP package
- Compatible with all BASIC Stamp, Javelin Stamp and SX microcontrollers
- Makes communication and direction calculations especially easy with the PBASIC commands SHIFTOUT, SHIFTIN, and ATN for the BASIC Stamp 2 series of microcontrollers

Application Ideas

- Mobile robot direction sensor
- Handheld electronic compass
- Weathervane indicator for remote weather stations
- Audible compass for the vision impaired
- Automotive electronic compass

Quick Start Circuit



Quick Start

Downloading the Example Programs

The example programs featured in the Source Code section (pages 12 - 24) are also available for download from the Hitachi HM55B Compass Module product page at www.parallax.com.

- √ Go to www.parallax.com/detail.asp?product_id=29123.
- √ Click the "Hitachi HM55B Compass Module Source Code (.zip)" link and download the file.
- √ Unzip to a convenient folder.

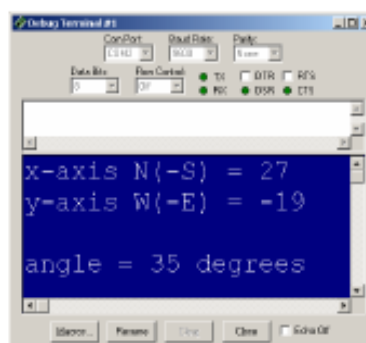
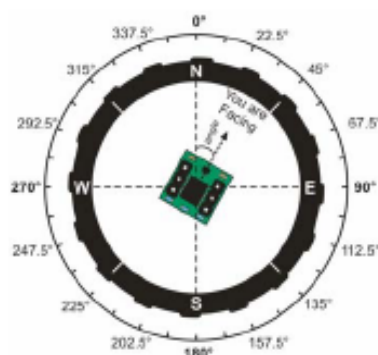
Connecting and Testing the Compass Module

This section contains connection and test instructions for the Parallax BASIC Stamp 2® series and Ubicom SX microcontrollers.

BASIC Stamp 2 Series

Use the instructions in this section to test your Hitachi HM55B Compass Module if you have a BASIC Stamp 2, 2sx, 2e, 2p, 2pe, or 2px. The goal of this first test is to verify that the module is connected, functional, and communicating properly with the BASIC Stamp. Since this first test is run before calibration, there may be sizeable differences between magnetic compass directions and what the module reports.

- √ Build the circuit shown on page 1.
- √ Place your board on a level surface away from magnetic field disturbances. Common culprits include magnetic compasses, motors, bar/horseshoe/ring magnets, and large metal objects. Also, make sure your programming cable and power cords do not wrap around or pass near the sensor.
- √ Open TestHm55bCompass.bs2 with the BASIC Stamp Editor (v2.0 or later). Update the \$STAMP directive if needed, then run the program.
- √ Test your Compass Module for direction detection as shown below, comparing your degree measurements to the compass legend in the figure.



Lampiran 8

Data Sheet ATmega 32

Features

- High-performance, Low-power AVR[®] 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 131 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- High Endurance Non-volatile Memory segments
 - 32K Bytes of In-System Self-programmable Flash program memory
 - 1024 Bytes EEPROM
 - 2K Byte Internal SRAM
 - Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM
 - Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C⁽¹⁾
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - Programming Lock for Software Security
- JTAG (IEEE std. 1149.1 Compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Four PWM Channels
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - 8 Single-ended Channels
 - 7 Differential Channels in TQFP Package Only
 - 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- I/O and Packages
 - 32 Programmable I/O Lines
 - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, and 44-pad QFN/MLF
- Operating Voltages
 - 2.7 - 5.5V for ATmega32L
 - 4.5 - 5.5V for ATmega32
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega32L
 - 0 - 16 MHz for ATmega32
- Power Consumption at 1 MHz, 3V, 25°C for ATmega32L
 - Active: 1.1 mA
 - Idle Mode: 0.35 mA
 - Power-down Mode: < 1 µA



8-bit AVR[®]
Microcontroller
with 32K Bytes
In-System
Programmable
Flash

ATmega32
ATmega32L

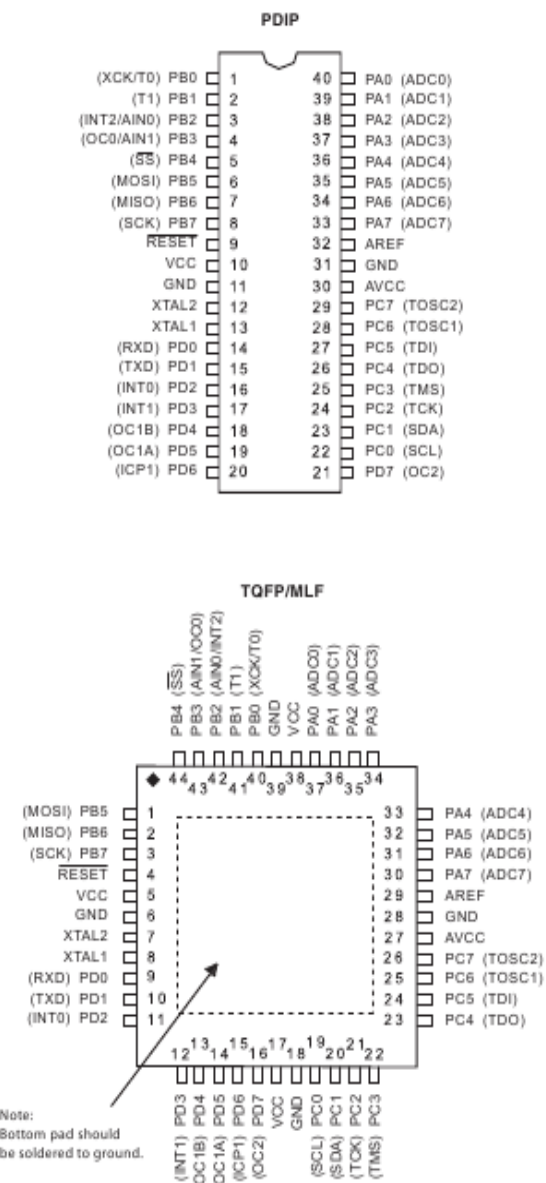
Note: Not Recommended for new designs.

25030-AVR-07/09



Pin Configurations

Figure 1. Pinout ATmega32



ATmega32(L)

Overview

The ATmega32 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR enhanced RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega32 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

Block Diagram

Figure 2. Block Diagram

