ROBOT MULTI SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH SENSOR DAN AKTUATOR

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

Lufita NIM. 5301412065

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, November 2016

yang membuat pernyataan,

Lufita

NIM. 5301412065

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Lufita

NIM : 5301412065

Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Elektro

Judul Skripsi : ROBOT MULTI SENSOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH SENSOR DAN AKTUATOR

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, November 2016

Pembimbing I	Pembimbing II
Tatyantoro Andrasto,S.T.,M.T.	Dr. H. Noor Hudallah, M.T.
NIP. 196803161999031001	NIP. 196410161989011001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **"Robot Multi Sensor sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Sensor dan Aktuator"** telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 22 November 2016.

Oleh

Nama : Lufita

NIM : 5301412065

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro, S1

Panitia:

Ketua Panitia

Dr.-Ing Dhidik Prastiyanto,S.T.,M.T.
NIP. 197805312005011002

Sekretaris

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji I

Drs. Sutjiono, M.T.
NIP. 195503161985031001

Penguji II/ Pembimbing I

Tatyantoro Andrasto,S.T.,M.T.
NIP. 196803161999031001

Penguji III/ Pembimbing II

Dr. H. Noer Hudallah, M.T.
NIP. 196410161989011001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UNNES

Dr. Nur Qudus, M.T.
NIP. 196911301994031001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusanyang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap. (Q.S. Alam Nasyroh: 5-8)
- Man Jadda Wa Jada (Barang siapa yang bersungguh-sungguh, maka pasti akan berhasil).
- Hadapilah tantangan karena menghadapi sebuah tantangan merupakan tangga sebuah keberhasilan. (Ahmad Sasmita)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk

- Kedua orang tua yang tiada henti memberikan doa dan dukungan.
- Para pembimbing yang telah membimbing, memotivasi dan mengarahkan.
- Seluruh anggota keluarga yang selalu memberi semangat.
- Teman-teman seperjuangan PTE 2012 yang selalu menguatkan dan menyemangati.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Lufita. 2016. *Robot Multi Sensor sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Sensor dan Aktuator*. Tatyantoro Andrasto dan Noor Hudallah. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Mata kuliah sensor dan aktuator belum ada media pembelajaran dan setelah dilakukan observasi sebanyak 80% responden mahasiswa menyatakan belum memahami materi tentang sensor. Dari masalah tersebut kemudian peneliti membuat robot multi sensor yang terintegrasi dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah sensor dan aktuator untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Produk yang dibuat berupa media pembelajaran robot multi sensor yang terdiri dari sensor jarak ultrasonik HC-SR04, sensor suara, sensor suhu LM35, sensor warna TCS 3200. Tahap pengujian meliputi uji ahli media dan uji coba produk.

Hasil analisis data ahli media didapatkan persentase kelayakan sebesar 83,33% dengan ketegori sangat valid dan hasil uji coba produk sebesar 0,72 dengan kategori tinggi pada kategori *N-Gain*. Hasil pengujian sensor jarak, suara, suhu, dan warna sudah dikalibrasi sesuai dengan kondisi sebenarnya. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran robot multi sensor layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah sensor dan aktuator karena dianggap mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang macam-macam sensor dan prinsip kerjanya. Peneliti memberikan saran untuk peneliti selanjutnya yaitu: (1) mengembangkan penelitian dengan sensor yang lainya dan pengaplikasiannya ditambahkan lagi, (2) menjadikan penelitian ini sebagai bahan referensi untuk penelitian mendatang.

Kata Kunci : *Robot Multi Sensor, sensor jarak ultrasonik HC-SR04, sensor suara, sensor suhu LM35, sensor warna TCS 3200.*

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Robot Multi Sensor sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Sensor dan Aktuator".

Peneliti mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Dr.-Ing Dhidik Prastiyanto,S.T.,M.T., selaku ketua jurusan teknik elektro yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.
2. Drs. Agus Suryanto,M.T., selaku ketua program studi pendidikan teknik elektro yang telah memberikan pengarahan dalam pemilihan judul skripsi.
3. Tatyantoro Andrasto,S.T.,M.T. dan Dr. H. Noor Hudallah,M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memotivasi dan mengarahkan.
4. Tim Penguji yang telah memberikan masukan terhadap kekurangan dalam penulisan skripsi ini.
5. Semua dosen Teknik Elektro Fakultas Teknik Unnes yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
6. Semua pihak yang telah membantu serta memberikan motivasi yang luar biasa dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna mengingat keterbatasan peneliti dan masih banyak kekurangan. Namun demikian, peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan informasi yang telah dibahas dalam skripsi ini.

Semarang, November 2016

Peneliti

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN..... ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING..... iii
PENGESAHAN.....iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
ABSTRAK.....vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI.....viii
DAFTAR TABEL.....xi
DAFTAR GAMBAR.....xii
DAFTAR LAMPIRAN.....xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Identifikasi Masalah 4
1.3. Rumusan Masalah 4
1.4. Batasan Masalah 4
1.5. Tujuan Penelitian 5
1.6. Manfaat Penelitian 5
BAB II KAJIAN PUSTAKA 7
2.1. Kajian Teori 7
2.1.1. Media Pembelajaran 7
2.1.2. Arduino..... 8
2.1.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04..... 10

2.1.4. Sensor Suara 14
2.1.5. LM35 17
2.1.6. Sensor Warna TCS 3200 20
2.2. Penelitian yang Relevan 24
2.3. Kerangka Berfikir 27
BAB III METODE PENELITIAN 29
3.1. Metode Penelitian 29
3.2. Prosedur Penelitian 32
3.2.1. *Black Box Testing* 32
3.2.2. *Reserch & Development* 33
3.3. Desain Uji Coba Produk 38
3.4. Metode Pengumpulan data 39
3.4.1. Metode Angket 39
3.4.2. Metode Tes 40
3.5. Instrumen Pengumpulan data 41
3.6. Metode Analisis Data 41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 46
4.1. Hasil Penelitian 46
4.1.1. Media Pembelajaran 47
4.1.1.1. Sensor Jarak 50
4.1.1.2. Sensor Suara 55
4.1.1.3. Sensor Suhu 57
4.1.1.4. Sensor Warna 62
4.1.2. Uji Ahli Media 64
4.1.3. Uji Coba Produk 65
4.1.3.1. Analisis data uji coba Black Box Testing 65

4.1.3.2. Analisis data pemahaman pengguna sebelum menggunakan media 67
4.1.3.3. Analisis data pemahaman pengguna setelah menggunakan media 68
4.1.3.4. Analisis data perhitungan N-Gain 70
4.2. Pembahasan 72
4.2.1. Pembahasan Media Pembelajaran 72
4.2.2. Pembahasan Uji Ahli Media 75
4.2.3. Pembahasan Uji Coba Produk 77
BAB V PENUTUP 80
5.1. SIMPULAN 80
5.2. SARAN 81
DAFTAR PUSTAKA 82
LAMPIRAN 84

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Pin definitions 12
Tabel 2.2. Kombinasi fungsi S2 dan S3 21
Tabel 2.3. Penskalaan frekuensi output 22
Tabel 3.1. Tabel skala persentase nilai kelayakan produk yang dihasilkan 43
Tabel 3.2. Kategori Nilai Gain 45
Tabel 4.1. Data Sensor Jarak HC-SR04 50
Tabel 4.2. Sampel Data Jarak dan Bentuk Pulsa Sensor Jarak HC-SR04 51
Tabel 4.3. Pengujian PWM Motor 55
Tabel 4.4. Pengujian Sensor Suara 56
Tabel 4.5. Pengujian Sensor Suara dengan Tepukan 57
Tabel 4.6. Data Sensor Suhu LM35 58
Tabel 4.7. Pengujian Sensor Suhu LM35 59
Tabel 4.8. Hasil Nilai RGB (kalibrasi) Warna 63
Tabel 4.9. Pengujian Sensor Warna TCS 3200 63
Tabel 4.10. Data Responden Ahli Media 64
Tabel 4.11. Analisis Data Ahli Media 64
Tabel 4.12. Analisis Data Uji Coa *Black Box Testing* 66
Tabel 4.13. Analisis Data Pengguna Sebelum Menggunakan Media 67
Tabel 4.14. Analisis Data Pengguna Setelah Menggunakan Media 69
Tabel 4.15. Analisis Data Perhitungan N-Gain Pengguna 71

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Aduino Mega 9
Gambar 2.2. Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04 10
Gambar 2.3. Konfigurasi pin sensor ultrasonik HC-SR04 11
Gambar 2.4. Diagram pewaktu komunikasi sensor ultrsonik HC-SR04 13
Gambar 2.5. Antarmuka dan proses kerja sensor ultrasonik HC-SR04 13
Gambar 2.6. *Scematic Electret Condenser Mikrophone* 15
Gambar 2.7. Prinsip Kerja Kondensor *Microphone* 15
Gambar 2.8. Sensor Suhu LM35 18
Gambar 2.9. Sketsa Fisik dan Blok Fungsional Sensor Warna TCS 3200 21
Gambar 2.10. Ilustrasi untuk Menghitung Frekuensi 23
Gambar 2.11. Ilustrasi untuk menghitung waktu selama satu periode pada frekuensi 1000 Hz 24
Gambar 2.12. Skema Kerangka Berfikir 28
Gambar 3.1. Langkah-langkah penggunaan Metode R&D 29
Gambar 3.2. Desain Robot Multi Sensor 36
Gambar 3.3. Desain PCB Robot Multi Sensor 36
Gambar 3.4. Desain (*Before-After*) 39
Gambar 4.1. Desain Awal Robot Multi Sensor 46
Gambar 4.2. Robot Multi Sensor 48
Gambar 4.3. Mode Sonsor Jarak 50
Gambar 4.4. Mode Sensor Suara 55
Gambar 4.5. Mode Sensor Suhu 57
Gambar 4.6. Mode Sensor Warna 62
Gambar 4.7. Grafik Hasil Uji Ahli Media 76
Gambar 4.8. Grafik Kenaikan Uji Coba Produk 78

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Datasheet Arduino Mega 85
Lampiran 2. Datasheet Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04 93
Lampiran 3. Datasheet Sensor Suara 97
Lampiran 4. Datasheet Sensor Suhu LM35 98
Lampiran 5. Datasheet Sensor Warna TCS 3200 111
Lampiran 6. Datasheet Driver Motor L289N 125
Lampiran 7. Silabus Mata Kuliah Sensor dan Aktuator 137
Lampiran 8. Angket Masalah Robot Multi Sensor 138
Lampiran 9. Angket Uji Validasi Ahli Media 140
Lampiran 10. Angket Uji *Black Box Testing* 149
Lampiran 11. Angket Uji Kemampuan Pretest 153
Lampiran 12. Angket Uji Kemampuan Postest 157
Lampiran 13. Modul Robot Multi Sensor 161
Lampiran 14. SK Penetapan Dosen Pembimbing 183
Lampiran 15. Surat Permohonan Izin Penelitian 184
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian 185
Lampiran 17. Surat Keterangan Selesai Bimbingan 186
Lampiran 18. Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana 187

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi sekarang ini sangat cepat dan hampir menyeluruh disemua kalangan dan semua bidang. Salah satu bidang yang tidak dapat terlepas dari teknologi adalah bidang pendidikan. Dengan adanya perkembangan teknologi dibidang pendidikan maka akan dapat menghasilkan banyak media pembelajaran yang berbasis dengan teknologi. Akan tetapi permasalahan yang sering muncul adalah masih terbatasnya media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar.

Kegiatan belajar mengajar pada mata kuliah Sensor dan Aktuator di jurusan Teknik Elektro prodi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang dihadapkan pada masih terbatasnya media pembelajaran sehingga pada proses pembelajaran tidak menggunakan media pembelajaran. Hamzah (2008: 109) mengatakan tidak dimanfaatkannya media dalam proses pembelajaran, pada umumnya disebabkan oleh berbagai alasan, seperti waktu persiapan mengajar terbatas, sulit mencari media yang tepat, biaya tidak tersedia, atau alasan lain. Hal ini menyebabkan mahasiswa sulit untuk memahami materi tersebut tanpa ada gambaran melalui praktek menggunakan media secara langsung. Setelah melakukan pendataan terhadap 20 mahasiswa terdapat 16 (80%) mahasiswa yang menyatakan bahwa mereka belum paham kuliah sensor dan aktuator.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Pemilihan media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman didasarkan pada beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Skripsi Febrian Dwi Saputro (2015) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia pada Sistem Modulasi Amplitudo untuk Meningkatkan Pemahaman Meteri. Berdasarkan hasil observasi pemahaman pengguna sebelum menggunakan media diperoleh persentase sebesar 53%. Sedangkan evaluasi hasil observasi pengguna setelah menggunakan media sebesar 89%.

Skripsi Aditya Prabhandita (2012) yang berjudul Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Trainer Kit Sensor Ultrasonik pada Mata Diklat Praktik Sensor dan Tranduser di SMK N 2 Depok Sleman. Berdasarkan hasil observasi kriteria kelulusan berdasarkan KKM pengguna sebelum menggunakan media hanya diperoleh 20% siswa yang memenuhi KKM. Hasil pengguna setelah menggunakan media sebesar 70% siswa yang memenuhi KKM itu menunjukkan terjadi peningkatan sebesar 50%.

Skripsi Yahya Nurrochim (2013) Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Komputer untuk Materi Komponen Elektronika pada Siswa Kelas VII di SMP Negeri 3 Pedan Kabupaten Klaten. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada kelompok eksperimen terdapat perubahan secara signifikan pada hasil belajar para siswa. Rata-rata pretest 11,03 sedangkan rata-rata post tes 15,90. Selain itu dihasilkan t_{hitung} 17,239. Besaran prosentase peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen yaitu sebesar 30,68%.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Berdasarkan Penelitian yang telah mereka lakukan menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman. Selain itu juga terdapat 19 mahasiswa yang menyatakan bahwa mereka memerlukan media pembelajaran dalam kuliah sensor dan aktuator.

Semakin pesatnya perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, menyebabkan banyak diciptakan robot yang dapat membantu proses pembelajaran di sekolahan maupun perguruan tinggi. Untuk itu perlu adanya pengembangan dari media pembelajaran sebelumnya yang diharapkan lebih mampu membantu mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran dengan menggunakan Robot multi Sensor. Robot sendiri merupakan sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dahulu (kecerdasan buatan) (http://id.wikipedia.org/wiki/Robot, 2016). Komponen pengindraan suatu robot disebut sensor. Seperti layaknya manusia, sebuah robot akan dapat mengetahui kondisi lingkungan di sekitarnya dengan bantuan sensor.

Dengan latar belakang tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **"Robot Multi Sensor sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Sensor dan Aktuator"**. Dalam judul tersebut sensor yang akan dibahas adalah sensor jarak, sensor suhu, sensor suara, dan sensor warna.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Belum dimanfaatkannya media pembelajaran pada mata kuliah sensor dan aktuator.
2. Perlunya peningkatan pemahaman mahasiswa tentang sensor dan aktuator dengan bantuan media pembelajaran berupa robot multi sensor.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka muncul permasalahan, yaitu:

1. Bagaimana meningkatkan pemahaman mahasiswa teknik elektro tentang macam-macam sensor dan prinsip kerjanya?
2. Bagaimana mengembangkan robot multi sensor sebagai media pembelajaran untuk memahamkan mahasiswa mengenai macam-macam sensor dan prinsip kerjanya?
3. Apakah media pembelajaran robot multi sensor layak digunakan sebagai media pembelajaran mata kuliah sensor dan aktuator?

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan yang perlu dibatasi adalah:

1. Materi yang dibahas dalam penelitian ini hanya mengenai sensor jarak, sensor suhu, sensor suara dan sensor warna.

2. Pengujian media pembelajaran yang dibuat meliputi pengujian kelayakan robot multi sensor dan pemahaman mahasiswa teknik elektro tentang sensor.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan pemahaman mahasiswa teknik elektro tentang macam-macam sensor dan prinsip kerjanya dengan menggunakan media pembelajaran robot multi sensor.
2. Mengembangkan media terintegrasi untuk berbagai macam sensor.
3. Membangun robot multi sensor sebagai media pembelajaran yang layak digunakan untuk mahasiswa pada mata kuliah sensor dan aktuator.

1.6. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian robot multi sensor sebagai media pembelajaran mata kuliah sensor dan aktuator diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Pembuatan media pembelajaran robot multi sensor ini diharapkan akan menambah kreatifitas dalam dunia pendidikan dalam membuat media pembelajaran yang dapat mengatasi masalah-masalah yang timbul khususnya dalam mata kuliah sensor dan aktuator.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2. Secara Praktis

a. Bagi Pengajar, dapat dijadikan sebagai media pembelajaran Sensor dan Aktuator untuk mempermudah pengajar dalam menyampaikan materi kepada mahasiswa.

b. Bagi Mahasiswa, dapat meningkatkan dan mempermudah mahasiswa dalam memahami dan mempelajari macam-macam sensor dengan prinsip kerjanya.

c. Bagi Jurusan Teknik Elektro, bermanfaat untuk menambah alat praktikum dan dapat dijadikan referensi dalam memaksimalkan proses pembelajaran mahasiswa teknik elektro.

d. Bagi Peneliti, dapat meningkatkan wawasan dan pengalaman dalam membuat media pembelajaran robot multi sensor.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Media Pembelajaran

Kata *media* berasal dari bahasa Latin medias yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Azhar, 2007: 3). Gerlach & Ely (1971) dalam Azhar (2007: 3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam hal ini, guru, siswa, buku teks, dan lingkungan sekolah termasuk dalam media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, photografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Azhar, 2007: 3).

AECT (*Association of Education and Communication Technology*, 1977) dalam Azhar (2007: 3) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan informasi. Sementara itu, Gagne' dan Briggs (1975) dalam Azhar (2007: 4) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto,

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

gambar, grafik, televisi, dan komputer. Dengan kata lain, media pembelajaran adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Di lain pihak, *National Education Association* memberikan definisi media sebagai bentuk - bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio visual dan peralatannya. Dengan demikian, media dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, atau dibaca.

Berdasarakan penjelasan tentang media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah alat dalam berbagai bentuknya, seperti grafis, photografis, atau elekronis yang digunakan untuk menyampaikan sebuah informasi dari sumber ke penerima yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, atau dibaca. Media pembelajaran adalah alat dalam berbagai bentuknya, seperti grafis, photografis, atau elekronis yang digunakan untuk menyampaikan sebuah informasi tentang meteri pembelajaran dalam sebuah proses belajar mengajar yang disampaikan pendidik kepada peserta didik yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

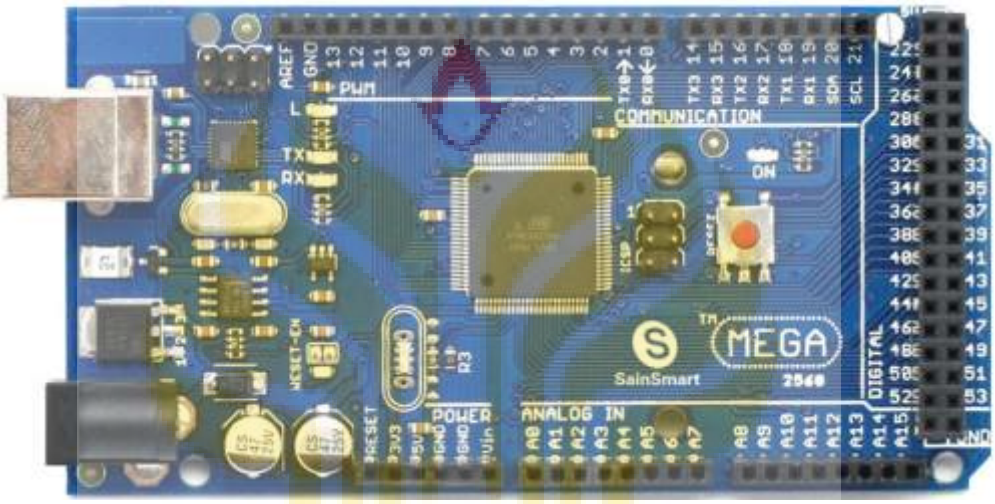
2.1.2. Arduino

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Arduino adalah papan rangkaian elektronik (electronic board) open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler berbasis ATMega 2560. Mikrokontroller itu sendiri adalah suatu chip atau IC (Integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Program yang direkam bertujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memperoses

dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Outputnya bisa berupa sinyal, tegangan, lampu, suara, getaran, gerakan dan sebagainya.

Saat ini Arduino sangat populer, banyak pemula maupun profesional ikut mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai adalah bahasa C.



Sumber: http://www.electroschematics.com/7963/arduino-mega-2560-pinout/

Gambar 2.1. Arduino Mega

Spesifikasi Arduino Mega:

1. Operating Voltage 5 V
2. SRAM 8 KB
3. DC Current per I/O Pin: 40 mA
4. DC Current for 3.3V Pin: 50 mA
5. Digital I/O Pins: 54 (of which 14 provide PWM output)
6. Flash Memory: 256 KB of which 8 KB used by bootloader
7. Analog Input Pins: 16
8. EEPROM: 4 KB

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

9. Input Voltage (limits): 6-20V
10. Clock Speed: 16 MHz

2.1.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Dalam melakukan navigasi, robot menggunakan HC-SR04 sebagai sensor jarak. Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik (di atas ambang batas pendengaran manusia) dan menyediakan pulsa keluaran yang berkaitan dengan waktu yang dibutuhkan saat gelombang pantulan diterima kembali oleh sensor. Dengan pengukuran tanpa kontak dengan titik ukur dari 3 cm (1,2 inci) hingga 3 m (3,3 yard). Berikut adalah penjelasan dari beberapa hal yang berkaitan dengan sensor ultrasonik HC-SR04 (Taufiq Dwi, 2010: 221).

Sumber:http://profesorbolabot.blogspot.com/2016/02/robot-avoider-ultrasonic-hc-sr04-arduino.html?m=1

Gambar 2.2. Sensor jarak ultrasonik HC-SR04

1. Fasilitas Sensor Ultrasonik HC-SR04

a. Tegangan catu sebesar 5 V_{in}.

b. Arus catu sebesar 30 mA sampai maksimum 35 mA.

c. Cakupan pancaran sebesar 3 cm sampai 3 m (1,2 inci sampai 3,3 yard).

d. Penyulut masukan (*input trigger*) adalah pulsa TTL, positif, 2 µS sampai maksimum 5 µS.

e. Pulsa gema (*echo pulse*) adalah pulsa TTL, positif, 115 µS sampai 18,5 mS.

f. Gema tunda (*echo hold-off*) sebesar 750 µS dari jatuhan pulsa penyulut.

g. Frekuensi letupan (*burst frequency*) sebesar 40 kHz untuk 200 µS.

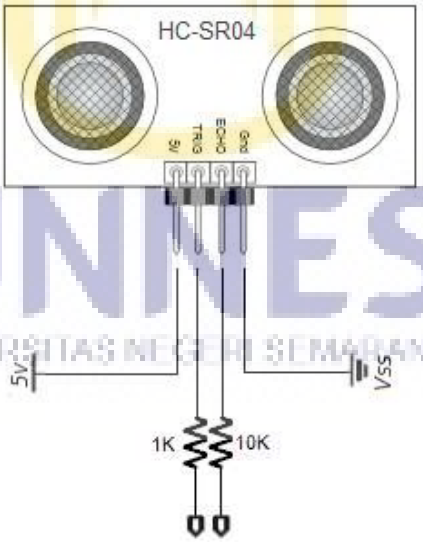
h. Indikator letupan (*burst indicator*) LED digunakan untuk menunjukkan aktivitas sensor.

i. Penundaan waktu sebelum pengukuran jarak selanjutnya adalah 200 µS.

j. Ukurannya 22 mm H x 46 mm W x 16 mm D (0,84 in x 1,8 in x 0,6 in

2. Definisi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 mempunyai 4 pin kepala (*header*) untuk jalur *power supply* (5 VDC), *trigger*, *echo*, *ground*.



Sumber: http://vontusgrup.blogspot.co.id/2015/06/alat-ukur-ketinggian-dan-volume-air.html?m=1

Gambar 2.3.konfigurasi pin sensor ultrasonik HC-SR04

Tabel 2.1.

Pin Definitions

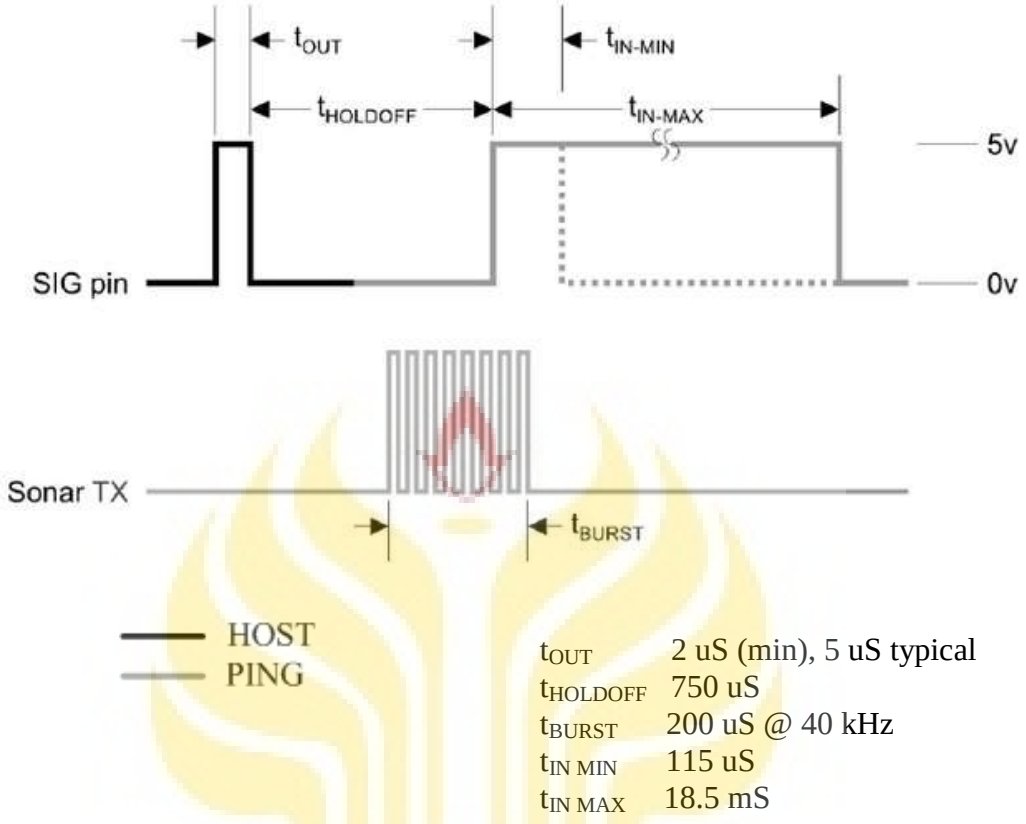
GND	Ground (Vss)
5 V	5 VDC (Vdd)
TRIG	Signal (Input pin)
ECHO	Signal (Output pin)

Sumber: Datasheet HC-SR04

3. Prinsip Kerja HC-SR04

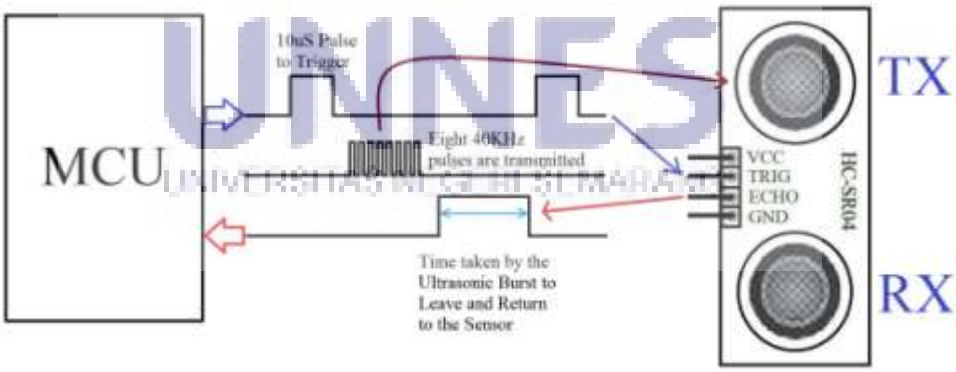
Sensor ultrasonik HC-SR04 mendeteksi objek dengan mengirimkan pulsa-pulsa pendek ultrasonik dan kemudian menunggu gelombang pantulan (*echo*). Sensor ini membutuhkan pulsa penyulut (*trigger pulse*) dengan mengantarmukakan piranti pengendali (*microcontroller*) sehingga pengiriman gelombang ultrasonik 40 kHz pendek oleh sensor akan menunggu instruksi dari pengendali. Gelombang ultrasonik merambat di udara dengan kecepatan 1.130 kaki per detik (± 340 m/s), yang akan membentur objek terukur dan memantulkannya kembali menuju sensor. Sensor ultrasonik HC-SR04 mengeluarkan pulsa keluaran kepada pengendali (*host*) yang akan menentukan saat pemantulan terdeteksi berhubungan dengan jarak yang terukur (Taufiq Dwi, 2010: 223-224).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Sumber: Taufiq Dwi Septian S, 2010

Gambar 2.4. Diagram pewaktu komunikasi sensor ultrasonik HC-SR04



Sumber: http://indo-robotic.blogspot.com/2015/02/mengakses-ultrasonik-hc-sr04-sensor.html?

Gambar 2.5. Antarmuka dan proses kerja sensor ultrasonik HC-SR04

2.1.4. Sensor Suara

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang *Sinusioda* suara menjadi gelombang sinus energi listrik (Alternating Sinusioda Electric Current). (https://id.wikipedia.org/wiki/Sensor_suara, 2016). Sensor suara yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikropon kondenser. Mikropon kondenser mengubah getaran bunyi melalui perubahan kapasitansinya kedalam getaran listrik. Jenis sensor ini disebut juga prepolarized (yang berarti bahwa sumber daya termasuk dalam mikrofon) atau eksternal terpolarisasi. Eksternal mikrofon kondensor terpolarisasi membutuhkan sumber daya tambahan. Kondensor yang digunakan pada sensor suara robot multi sensor yaitu CZN-15.

1. Spesifikasi CZN-15:

a. Sensitivity: **-46±3dB -42±3dB -38±3dB -34±3dB** (0dB=1V/pa,1KHz)

b. Impedance: Low impedance

c. Directivity: Omnidirectional

d. Frequency: 20-16,000Hz

e. Voltage range: 1.5V-10V

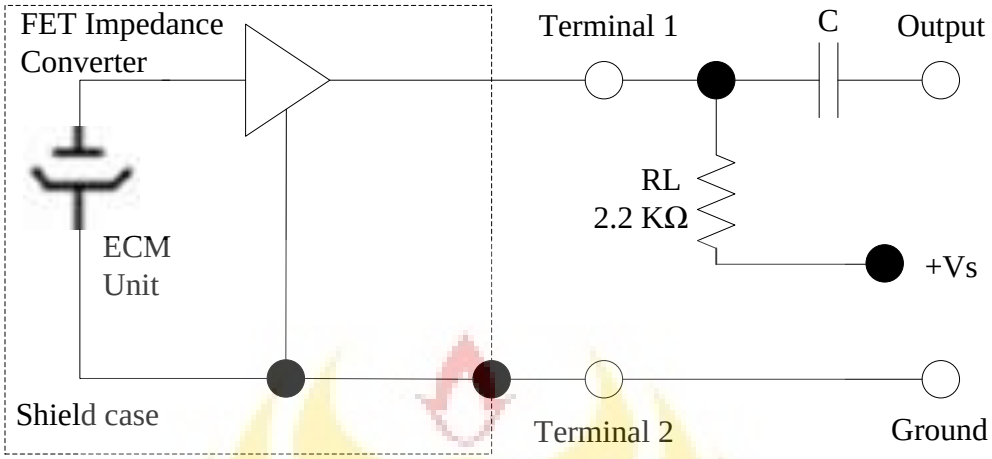
f. Standard operation voltage:4.5V

g. Current consumption: Max.0.5mA

h. Sensitivity reduction: Within -3dB at 3V

i. S/N ratio: More than 60dB

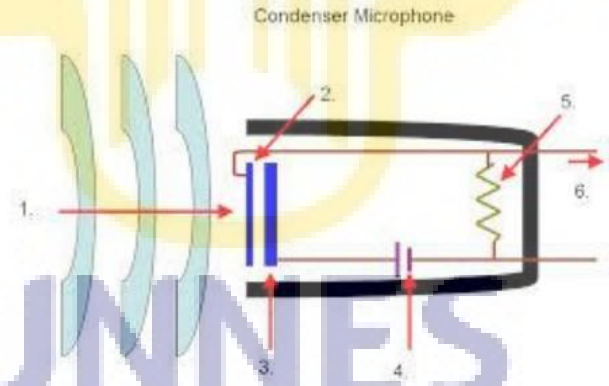
Berikut adalah *scematic* dari mikrofon kondensor CZN-15 :



Sumber: Datasheet CZN-15

Gambar 2.6. *Scematic Electret Condenser Microphone*

2. Prinsip Kerja Sensor Suara



Sumber: Rafiuddin Syam, 2013

Gambar 2.7. Prinsip kerja Kondensor Microphone

Keterangan:

1. Gelombang Suara
2. Plat Depan / Diafragma
3. Plat Belakang
4. Baterai / Power Supplay

5. Tahanan / Resistor
6. Keluaran Sinyal Audio

Pada saat membran dalam keadaan tenang, tegangan pada mikropon sama dengan tegangan sumber. Arus tidak mengalir, sehingga pada tahanan depan tidak terdapat tegangan jatuh. Bila membran bergetar (diafragma mendekati kepingan plat belakang) harga kapasitasnya berubah, saat perubahan kapasitas arus mengalir melalui tahanan, karena adanya pengisian dan pengosongan kapasitor. Arahnya tergantung jika kapasitas membesar berarti pengisian, jika mengecil berarti pengosongan. Arus yang mengalir adalah arus bolak-balik yang seirama dengan tekanan bunyi (Hendro Hermanto, 2013: 39).

Sensor suara menggunakan counting untuk suara yang masuk dan diproses didalamnya. Apabila suara yang masuk besarnya memenuhi batas suara yang ditentukan, maka akan bisa menggerakkan motor. Jadi segala jenis suara yang besarnya memenuhi standar batas suara yang ditentukan bisa untuk menggerakkan dan mematikan motor.

Mikropon kondenser mempunyai tahanan dalam yang tinggi sekitar 2,2 KΩ sehingga peka terhadap gangguan. Kekurangan dari rangkaian *Scematic Electret Condenser Microphone* (frekuensi rendah) yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. adalah diperlukan tegangan DC yang konstan dan besar.

3. Kebutuhan Power Supply

a. Pasif, sensor yang tidak memerlukan power supply pada saat bekerja, outputnya muncul akibat adanya rangsangan/ dikatakan sensor pasif apabila energi yang dikeluarkannya diperoleh seluruhnya dari sinyal masukan.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

b. Aktif, sensor yang memerlukan power supply dari luar agar sensor tersebut dapat berfungsi atau memiliki sumber energi tambahan yang digunakan untuk output sinyalnya, adapun sinyal input hanya memberikan kontribusi yang kecil terhadap daya keluaran.

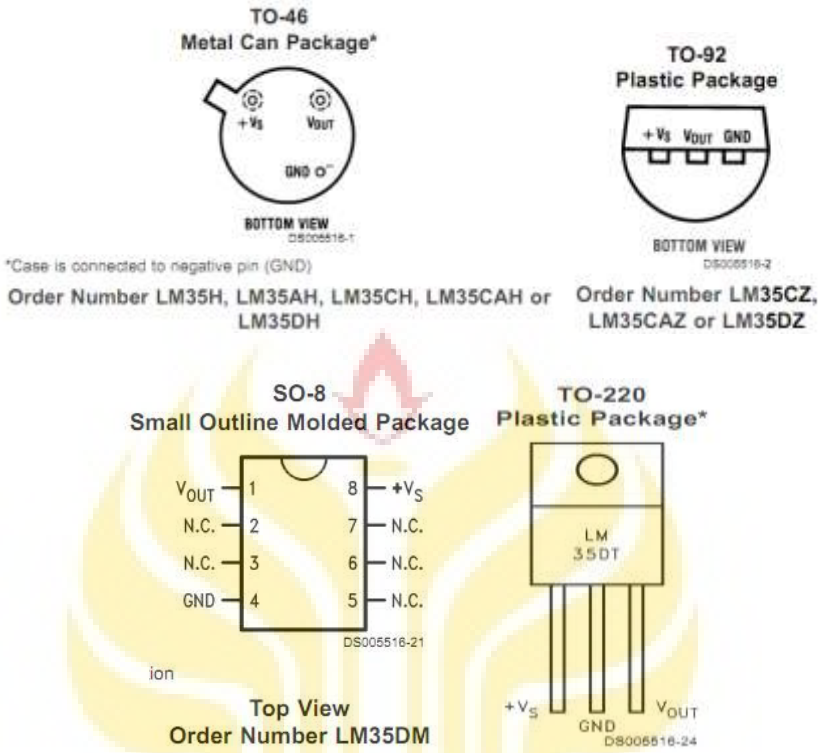
2.1.5. LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan (Syaiful, 2013: 38).

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan kesensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60 µA hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5 ºC pada suhu 25 ºC (Syaiful, 2013: 38).

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

1. Struktur Sensor LM35



Sumber: Syaiful Karim, 2013

Gambar 2.8. Sensor Suhu LM35

Gambar diatas menunjukan bentuk dari LM35 tampak depan dan tampak bawah. 3 pin LM35 menujukan fungsi masing-masing pin diantaranya, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau V_{out} dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antar 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap derajad *celcius* sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$V_{LM35} = 10\ mV/^{o}C$

2. Karakteristik Sensor LM35

a. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mV/ºC, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.

b. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5 ºC pada suhu 25 ºC.

c. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 ºC sampai +150 ºC.

d. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.

e. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 µA.

f. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (low-heating) yaitu kurang dari 0,1 ºC pada udara diam.

g. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.

h. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar ± ¼ ºC.

3. Prinsip Kerja LM35

Secara prinsip sensor akan melakukan penginderaan pada saat perubahan suhu setiap suhu 1 ºC akan menunjukan tegangan sebesar 10 mV. Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disemen pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar 0,01 ºC karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya (Syaiful, 2013: 43).

Maka dapat disimpulkan prinsip kerja sensor LM35 sebagai berikut:

a. Suhu lingkungan di deteksi menggunakan bagian IC yang peka terhadap suhu.

b. Suhu lingkungan ini diubah menjadi tegangan listrik oleh rangkaian di dalam IC, dimana perubahan suhu berbanding lurus dengan perubahan tegangan output.

c. Pada seri LM35 **Vout=10 mV/^{o}C**

   Tiap perubahan 1°C akan menghasilkan perubahan tegangan output sebesar 10 mV

4. Kelebihan dan Kelemahan Sensor LM35

Kelebihan:

a. Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai +150 ^{o}C.

b. Low self-heating, sebesar 0.08 ^{o}C.

c. Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V.

d. Rangkaian tidak rumit.

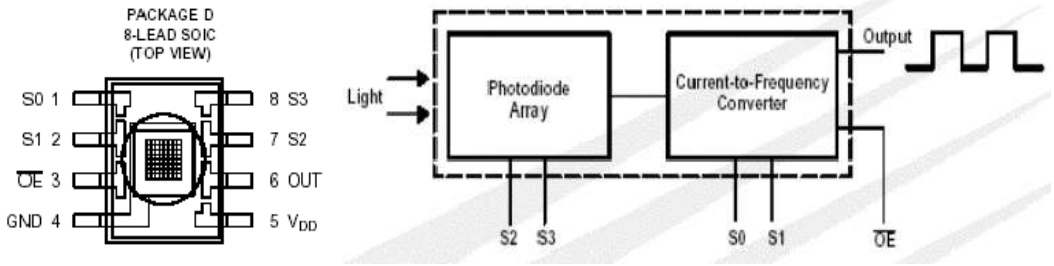
e. Tidak memerlukan pengkondisian sinyal.

Kekurangan:

Membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi.

2.1.6. Sensor Warna TCS 3200

TCS 3200 adalah sensor yang pengkonversi warna cahaya ke frekuensi. Pada TCS 3200 mempunyai dua komponen utama yaitu photodiode dan pengkonversi arus ke frekuensi, sebagaimana bisa dilihat pada gambar 2.9.



Sumber: http://elektronika-dasar.web.id/sensor-warna-tcs3200/

Gambar 2.9. Sketsa Fisik dan Blok Fungsional sensor warna jenis TCS 3200

Photodiode pada IC TCS 3200 disusun secara array 8x8 dengan konfigurasi: 16 photodiode sebagai filter warna merah, 16 photodiode sebagai filter warna hijau, 16 photodiode sebagai filter warna biru, dan 16 photodiode tanpa filter. Kelompok photodiode yang akan dipakai bisa diatur melalui kaki selektor S2 dan S3. Kombinasi fungsi dari S2 dan S3 adalah kombinasi untuk menentukan fungsi jenis filter yang digunakan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2.

Kombinasi fungsi S2 dan S3

S2	**S3**	**Photodioda Aktif**
0	0	Pemfilter Merah
0	1	Pemfilter Biru
1	0	Tanpa Filter
1	1	Pemfilter Hijau

Sumber: Datasheet TCS3200

Photodiode akan mengeluarkan arus yang besarnya sebanding dengan kadar warna dasar cahaya yang menimpanya. Arus kemudian dikonversikan menjadi sinyal kotak dengan frekuensi sebanding dengan besarnya arus.

Pada prinsipnya pembacaan warna pada TCS 3200 dilakukan secara bertahap yaitu membaca frekuensi warna dasar secara simultan dengan cara memfilter pada tiap-tiap warna dasar. Untuk itu diperlukan sebuah pengaturan atau pemrograman untuk menfilter tiap-tiap warna tersebut yang dinamakan kalibrasi. Dalam pembacaan frekuensi warna sangat bergantung pada nilai luminan/pencahayaan dari suatu ruangan. Nilai luminan pada setiap ruangan selalu berbeda-beda. Karena sensor warna tidak memiliki *library auto* otomatis maka tidak bisa memanggil nilai luminannya (tidak bisa mengunci besarnya cahaya yang dibutuhkan sensor warna) sehingga setiap perpindahan tempat harus dilakukan kalibrasi warna.

Pemilihan skala Frekuensi Output bisa diskala dengan mengatur kaki selektor S0 dan S1. Skala frekuensi output bisa dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3.

Penskalaan Frekuensi Output

S0	S1	Skala Frekuensi Output
0	0	Power Down
0	1	2%
1	0	20%
1	1	100%

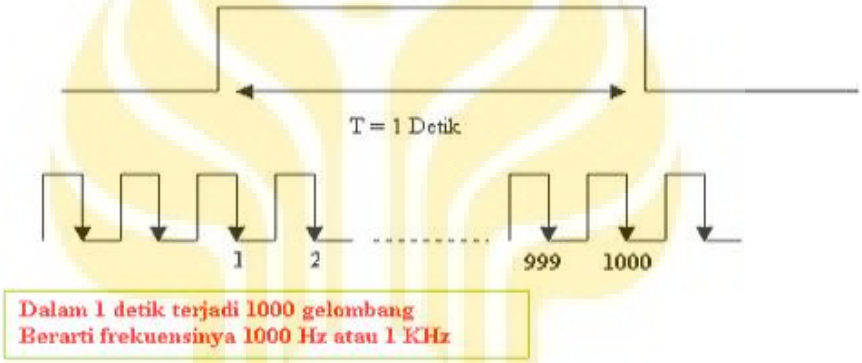
Sumber: Datasheet TCS3200

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Dengan demikian, program yang di perlukan untuk mendapatkan komposisi RGB adalah program penghitung frekuensi.

Ada dua cara yang biasa dilakukan untuk menghitung frekuensi:

1. Menentukan waktu dalam satu periode selama 1 detik dengan frekuensi 1000Hz dalam satu periode. Dibuat timer dengan lebar pulsa dalam satu periode 1 detik, dan selama waktu satu periode satu detik terdiri dari 1000 pulsa gelombang kotak. Ilustrasinya bisa dilihat pada gambar 2.10.



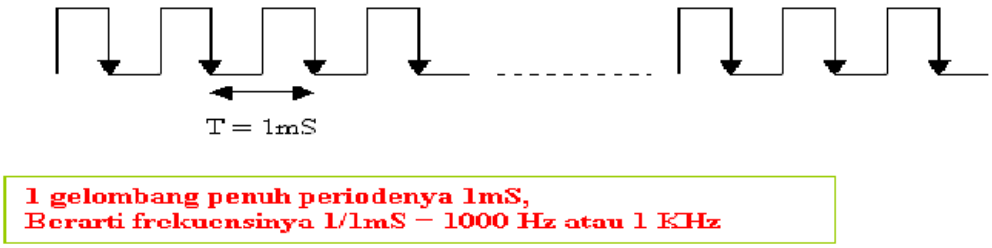
Sumber: Bambang Priyadi, 2012

Gambar 2.10. Ilustrasi untuk Menghitung frekuensi

2. Menentukan waktu dalam satu periode pulsa gelombang kotak pada frekuensi 1000 Hz . Dibuat pulsa gelombang kotak dengan frekuensi sebesar 1000 Hz, untuk mendapatkan frekuensi sebesar 1000 Hz, maka dibuat pulsa dengan lebar dalam satu periode satu gelombang dengan waktu sebesar 1mS, sesuai dengan rumus:

$$f = \frac{1}{T}$$

Dengan ilustrasi bisa dilihat pada gambar 2.11.



Sumber: Bambang Priyadi, 2012

Gambar 2.11. Ilustrasi untuk menghitung waktu selama satu periode pada frekuensi 1000 Hz.

1. Frekuensi Warna

Panjang gelombang yang berbeda-beda diinterpretasikan oleh otak manusia sebagai warna, merah mempunyai panjang gelombang terpanjang (frekuensi paling rendah) hingga ungu yang mempunyai panjang gelombang terpendek (frekuensi paling tinggi). Frekuensi-frekuensi perantaraan dilihat sebagai jingga, kuning, hijau, biru, dan, secara konvensionalnya, indigo. Frekuensi-frekuensi yang dapat dilhat manusia dikenali sebagai ultraviolet (UV) pada penghujung frekuensi tinggi dan infrared (IR) pada yang rendah.

2.2. Penelitian yang Relevan

Penelitian tentang sensor telah banyak dilakukan oleh banyak peneliti sebelumnya diantaranya oleh Anto Oktaviano (2014), Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu dalam penelitiannya yang berjudul Perancangan Robot Pemadam Api Menggunakan Kontrol PID. Robot pemadam api dirancang menggunakan empat roda dan terdiri dari beberapa sensor, seperti *Flame Detector* untuk mendeteksi adanya api, sensor ultrasonik sebagai navigasi dan deteksi jarak dan kipas untuk memadamkan api. Sistem kontrol otomatis robot menggunakan

metode PID dan sebagai navigasi dalam menyelusuri ruangan untuk mencapai keberadaan titik api.

Susilo Praptomo, Bambang Suprianto dalam Jurnal Pendidikan Teknik Elektro (2015) tentang Pengembangan Trainer Sensor Jarak dan Warna sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Komponen Elektronika di Universitas Negeri Surabaya. Trainer sensor jarak dan warna sebagai media pembelajaran memiliki dua buah sensor yaitu sensor jarak inframerah GP2Y0A21 dan sensor warna TCS230. Hasil dari output sensor dibaca oleh mikrokontroler ATMega16 yang selanjutnya dikonversikan dalam bentuk centimeter dan frekuensi warna untuk ditampilkan pada LCD 16x2.

Publikasi Jurnal Skripsi Zaratul Nisa Saputri (2014) dengan judul Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Arduino UNO. Penerapan aplikasi pengenalan suara pada peralatan listrik ini menggunakan Relay yang berfungsi sebagai saklar, digunakan *michrophone wireless* agar pengucapan dapat dilakukan dari jarak jauh. Pengendalian peralatan listrik ini berbasis ArduinoUNO yang menggunakan modul EasyVR sebagai modul pengenalan suara. Proses pengambilan sample suara pada EasyVR dilakukan sebanyak dua kali dengan variasi pengucapan relatif sama pada setiap kata.

Erwin Fadhila, Hendi H. Rachmat dalam Jurnal Reka Eikomika (2014) tentang Pengendalian Suhu Berbasis Mikrokontroler pada Ruang Penetas Telur. Pengendali suhu berbasis mikrokontroler ATMega16 berfungsi untuk mengukur nilai suhu di dalam ruangan, mengaktifkan dan mematikan elemen pemanas melalui rangkaian relay serta memproses input suhu dari *push button* agar sesuai

dengan yang diharapkan oleh pengguna. Pada sistem ini digunakan sensor suhu LM35 dan elemen pemanas berupa lampu bohlam 5Watt/220Vac. Suhu yang diukur sensor dan suhu yang diinputkan melalui *push button* ditampilkan pada layar LCD. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu yang ditimbulkan oleh elemen pemanas dalam ruang penetas telur dapat terukur dan terkontrol oleh sensor suhu dan sistem mikrokontroler dengan rentang suhu dari 29,5^{o}C hingga 47°C dan rata-rata faktor skala 10,05 mV/^{o}C. Suhu dalam ruangan dan tegangan yang terukur memiliki hubungan yang relatif linier yaitu R=0,93.

Indra Saputra, Dedi Triyanto, Ikhwan Ruslianto (2015) dalam Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan tentang Sistem Kendali Suhu, Kelembaban dan Level Air pada Pertanian Pola Hidroponik. Penelitian ini menerapkan sistem kendali untuk mengendalikan suhu, kelembaban dan level air dengan sensor suhu, kelembaban dan ultrasonik. Pengendali yang digunakan adalah mikrokontroler AVR Atmega16. Mikrokontroler berfungsi memproses sinyal masukkan dari sensor suhu, kelembaban dan ultrasonik sebagai komponen umpan balik, kemudian menghasilkan keluaran yang ditujukan pada aktuator. Hasil penelitian ini adalah sistem dapat mengendalikan suhu, kelembaban dan level air secara otomatis pada pola cocok tanam sistem hidroponik berdasarkan pengukuran yang diperoleh dari sensor–sensor yang dipasang di dalam model *greenhouse*. Aktuator akan aktif jika suhu, kelembaban dan level air berada di luar batas yang ditentukan dan sebaliknya aktuator akan mati secara otomatis jika sudah berada di dalam kondisi ideal.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

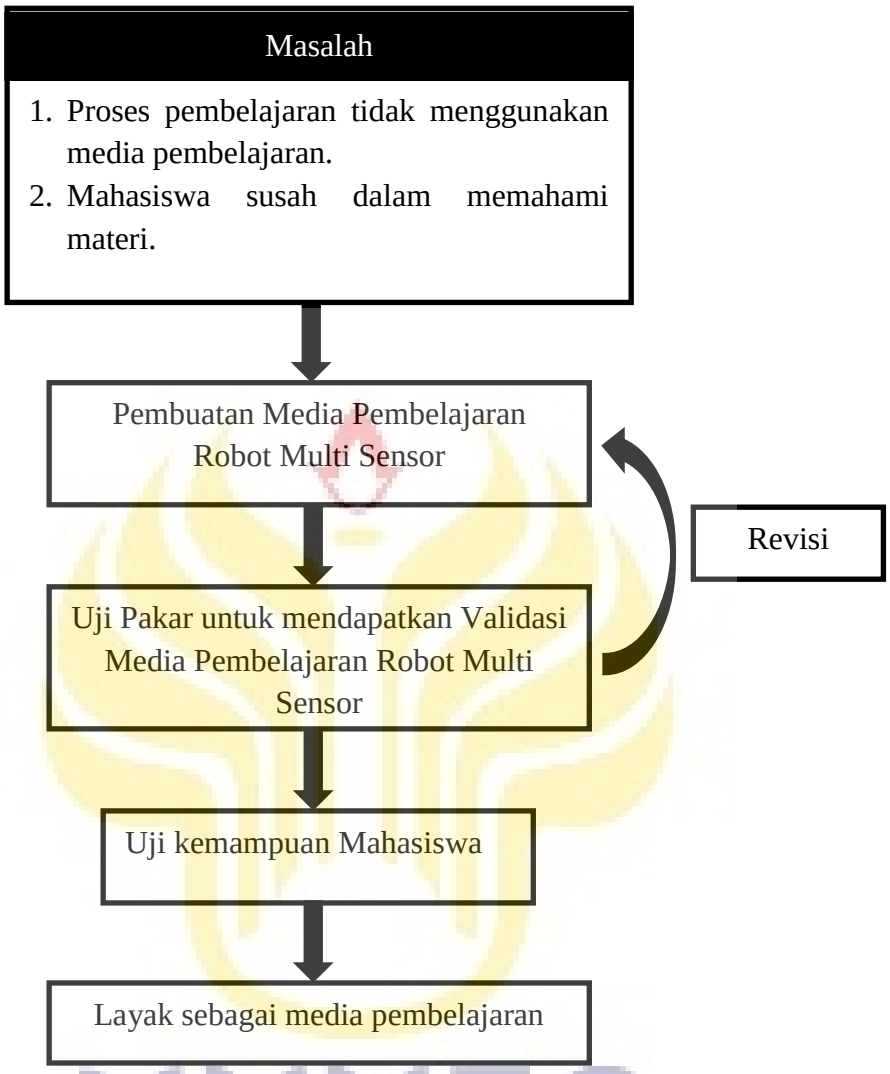
Berdasarkan penelitian tersebut sensor banyak diaplikasikan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian Robot Multi Sensor Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Sensor dan Aktuator. Sehingga diharapkan dengan adanya penelitian ini kemampuan mahasiswa dalam memahami sensor dapat bertambah dan kelak dapat membuat aplikasi sensor sendiri.

2.3. Kerangka Berfikir

Dalam proses belajar mengajar diperlukan satu alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran agar lebih mudah diterima oleh peserta didik. Alat bantu itu disebut media pembelajaran. Media pembelajaran tidak terbatas hanya di papan tulis dan buku-buku materi, tetapi berkembang seiring perkembangan teknologi dan informasi. Salah satunya media pembelajaran dalam bentuk robot. Media pembelajaran robot multi sensor dimaksudkan agar peserta didik dapat lebih mudah dalam memahami tentang prinsip kerja sensor yang langsung diaplikasikan.

Pembuatan media pembelajaran ini perlu di uji pakar oleh para ahli media untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran tersebut. Apabila media pembelajaran tersebut belum layak digunakan maka perlu adanya revisi produk dan kembali dilakukan pengujian agar media benar-benar layak digunakan sebagai media pembelajaran pada peserta didik. dalam penelitian ini penulis membuat media pembelajaran robot multi sensor.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Gambar 2.12. Skema Kerangka Berfikir

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB V

PENUTUP

5.1. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang Robot Multi Sensor sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Sensor dan Aktuator yang telah peneliti lakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji coba *before-after* pemahaman pengguna tentang macam-macam sensor yang telah dilakukan terhadap responden mahasiswa terjadi peningkatan pemahaman sebesar 0,72 dengan kategori tinggi pada kategori *N-Gain.*
2. Pengembangan media ini berhasil membuat robot muti sensor yang terdiri dari sensor jarak yang memiliki tingkat ketelitian sebesar 97,28% dan error sebesar 0,58%, sensor suara yang aktif pada frekuensi 1,4 KHz > F < 1,5 KHz, sensor suhu yang memiliki tingkat ketelitian sebesar 99,48% dan error sebesar 0,13439%, dan sensor warna yang dapat mendeteksi dan membedakan warna sesuai dengan warna aslinya setelah dikalibrasi lebih dahulu.
3. Validasi hasil ahli pakar media pada media pembelajaran robot multi sensor sebesar 83,33% dengan kategori sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa media pembelajaran robot multi sensor sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah sensor dan aktuator.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

5.2. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Media pembelajaran tentang sensor yang peneliti kembangkan sudah layak, tetapi pengaplikasiannya masih perlu dikembangkan lagi agar lebih bervariasi.
2. Media pembelajaran yang peneliti buat hanya menggunakan 4 sensor saja yaitu sensor jarak, sensor suara, sensor suhu dan sensor warna, diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan menggunakan jenis-jenis sensor lain yang lebih banyak.
3. Penelitian media pembelajaran robot multi sensor ini hendaknya bisa dijadikan bahan referensi untuk penelitian mendatang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR PUSTAKA

Aditya Prabhandita. 2012. ***Pengembangan dan Implementasi Media Pembelajaran Trainer Kit Sensor Ultrasonik pada Mata Diklat Praktik Sensor dan Tranduser di SMK N 2 Depok Sleman***. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Anto Oktavianto. 2014. ***Perancangan Robot Pemadam Api Menggunakan Kontrol PID***. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Bengkulu. Bengkulu.

Azhar Arsyad. 2007. ***Media Pembelajaran***. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Bambang Priyadi. 2012. ***Aplikasi Sensor Warna Jenis TCS sebagai Alat Penentu Komposisi Warna pada Cat Mobil***. Jurnal ELTEK. (Diunduh 30 Maret 2016).

Dian Artanto. 2012. ***Interaksi Arduino dan LabVIEW***. Jakarta: Elex Media Komputindo.

Erwin Fadhila, Hendi H. Rachmat. 2014. ***Pengendalian Suhu Berbasis Mikrokontroler pada Ruang Penetas Telur***. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. (Diunduh 9 April 2016).

Febrian Dwi Saputro. 2015. ***Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia pada Sistem Modulasi Amplitudo untuk Meningkatkan Pemahaman Meteri***. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Hamzah B. 2008. ***PROFESI KEPENDIDIKAN (Problema, Solusi, dan Reformasi Pendidikan Indonesia)***. Jakarta: Bumi Aksara.

Hendro Hermanto. 2013. ***Perekayasaan Sistem Audio 1 untuk SMK/MAK Kelas X***. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan.

http://id.wikipedia.org/wiki/Robot/. 2016. ***Robot.*** (diunduh 9 Februari 2016).

https://id.wikipedia.org/wiki/Sensor_suara/. 2016. ***Sensor Suara.***(diunduh 10 Februari 2016).

Indra Saputra, dkk. 2015. ***Sistem Kendali Suhu, Kelembaban dan Level Air pada Pertanian Pola Hidroponik***. Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan. (Diunduh 9 April 2016).

Rafiuddin Syam. 2013. ***Dasar-Dasar Teknik Sensor***. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Roger S Pressman. 2010. ***Rekayasa Perangkat Lunak: pendekatan Praktisi***. Yogyakarta: Penerbit ANDI

Sugiyono. 2009. ***Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.*** Bandung: Alfabeta.

_____. 2012. ***Statistika untuk Penelitian***. Bandung: Alfabeta.

Suharsimi Arikunto. 2007. ***Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan***. Jakarta: Bumi Aksara.

_____. 2010. ***Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik***. Jakarta: Rineka Cipta.

Susilo Praptomo, Bambang Suprianto. 2015. ***Pengembangan Trainer Sensor Jarak dan Warna sebagai Media Pembelajaran pada Mata Kuliah Komponen Elektronika di Universitas Negeri Surabaya***. Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. (Diunduh 9 April 2016).

Syaiful Karim. 2013. ***Sensor dan Aktuator 1 untuk SMK/MAK Kelas XI Semester 1***. Jakarta: Kementerian Pendidikan & Kebudayaan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik & Tenaga Kependidikan.

Taufik Hidayat. 2016. ***Monitoring Robot Wall Follower Menggunakan Bluetooth***. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Taufiq Dwi Septian S. 2010. ***Buku Pintar Robotika***. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.

Zaratul Nisa Saputri. 2014. ***Aplikasi Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Listrik Berbasis Arduino UNO***. Publikasi Jurnal Skripsi Universitas Brawijaya. Diunduh pada 8 April 2016.

Yahya Nurrochim. 2013. ***Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Komputer untuk Materi Komponen Elektronika pada Siswa Kelas VII di SMP Negeri 3 Pedan Kabupaten Klaten***. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG