



**RANCANGAN ALAT DETEKTOR KERUSAKAN KABEL LAN
MENGUNAKAN LCD BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA16**

**Disusun dan diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian
Akhir Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi**

SKRIPSI

OLEH :

NAMA : AHMAD RIDHO DWI DINATA
NPM : 1414210058
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
PEMINATAN : TEKNIK TELEKOMUNIKASI

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

RANCANGAN ALAT DETEKTOR KERUSAKAN KABEL LAN MENGUNAKAN LCD BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

**Ahmad Ridho Dwi Dinata
Adi Sastra P Tarigan
Amani Darma Tarigan**

Universitas Pembangunan Panca Budi

ABSTRAK

Pemeliharaan kabel LAN dilakukan setelah mendapat laporan dari konsumen yang terganggu atas layanannya, namun untuk mendapat laporan dari konsumen membutuhkan waktu yang lama, dikarenakan konsumen belum mengetahui kerusakan yang terjadi. Oleh karena itu kerusakan kabel LAN tidak begitu mudah untuk di deteksi oleh kasat mata manusia dikarenakan kabel menggunakan pelindung yang cukup baik. Kabel lan akan dapat diketahui kerusakannya apabila setelah dilakukan dengan pemeriksaan, penyebab utama yang dapat merusak kabel LAN yaitu gigitan tikus atau tembaga penghantar dalam keadaan terputus disebabkan oleh tekukan kabel. alat detektor kerusakan kabel LAN dengan menggunakan metode tampilan LCD sebagai media informasi agar konsumen dapat lebih jelas untuk memastikan kerusakan yang dialami dalam penggunaannya. Dalam perancangan alat ini penulis menggunakan sebuah mikrokontroler ATmega16 dan komponen elektronika lainnya sebagai pendukung dalam perancangan alat detektor kerusakan kabel LAN menggunakan Tampilan LCD

Kata Kunci: Detektor Kerusakan Kabel Lan

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro: ahmadridho657@gmail.com

** Dosen Program Studi Teknik Elektro

DESIGN OF LAN WIRELESS DETECTOR TOOLS USING LCD BASED MICROCONTROLLER ATMEGA16

Ahmad Ridho Dwi Dinata
Adi Sastra P Tarigan
Amani Darma Tarigan

University of Pembangunan Panca Budi

ABSTRACT

Maintenance of LAN cables is carried out after getting reports from consumers who are disrupted on their services, but to get reports from consumers requires a long time, because consumers do not know the damage that occurred. Therefore, damage to the LAN cable is not so easy to detect by human eyes because the cable uses a fairly good protector. Lan cable will be known if the damage is done after inspection, the main cause that can damage the LAN cable is the bite of the rat or copper conductor in a state of disconnection caused by bending the cable. LAN cable damage detector tool by using the LCD display method as a medium of information so that consumers can be more clear to ensure the damage experienced in its use. In designing this tool the author uses an ATmega16 microcontroller and other electronic components as a support in designing a detector for damage to LAN cables using an LCD Display

Keyword: *Lan Cable Damage Detector*

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro: ahmadridho657@gmail.com

** Dosen Program Studi Teknik Elektro

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRAC

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Metoda Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4

BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Dasar <i>LAN (Local Area Network)</i>	5
2.2. Topologi Standar <i>LAN (Local Area Network)</i>	5
2.2.1. <i>Bus Network</i>	5
2.2.2. <i>Ring Network</i>	6
2.2.3. <i>Star Network</i>	7
2.3. Variasi dalam topologi	8

2.3.1. <i>Star Bus Network</i>	8
2.3.2. <i>Star Ring Network</i>	9
2.4. Standar <i>LAN</i>	9
2.5. Mikrokontroler ATmega16	11
2.5.1. Arsitektur ATmega16	11
2.5.2. Konfigurasi ATmega16	13
2.5.3. Deskripsi Mikrokontroler ATmega16	14
2.5.4. Peta Memori ATmega16.....	15
2.6. <i>Liquid Cristal Display (LCD)</i>	23
2.6.1. Membuat Projek Dengan LCD di <i>Code Vision AVR</i>	26
2.7. Relay	27
2.8. Catu Daya	29
2.8.1. Prinsip Kerja DC Power Suplay	31
2.9. Sensor Tegangan	35

BAB 3 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	37
3.2.1. Studi Pustaka	38
3.3. Perancangan Software dan Hardware	38
3.3.1. Hardware	39
3.3.2. Blok Diagram	39
3.4. Rangkaian Minimum Atmega 16.....	40
3.5. Rangkaian Relay	42

3.6. Regulator Tegangan	43
3.7. Modul LCD	44
3.8. Modul Sensor Tegangan.....	45
3.9. Flowchart	47

BAB 4 HASIL DAN ANALISA

4.1. Realisasi Program	50
4.2. Membuat Desai Rangkaian dan jalur PCB	50
4.3. Pengujian Catu Daya	52
4.4. Pengujian Mikrokontroler ATmega16	54
4.5. Pengujian LCD	56
4.6. Pengujian Sensor Tegangan	58
4.7. Hasil Pengujian Kerusakan Kabel LAN.....	62

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	65
5.2. Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Topologi Bus Network.....	6
Gambar 2.2	<i>Topologi Ring Network</i>	7
Gambar 2.3	<i>Topologi Stard Network</i>	8
Gambar 2.4	Arsitektur ATmega 16.....	13
Gambar 2.5	PIN ATmega16.....	14
Gambar 2.6	Peta Memori ATmega16.....	17
Gambar 2.7	ADC Control and Status Register A – ADCSRA.....	20
Gambar 2.8	ADC Multiplexer.....	22
Gambar 2.9	Register SFIOR.....	22
Gambar 2.10	Tampilan tab <i>chip</i> . dan Tampilan tab <i>alphanumeric</i> LCD	26
Gambar 2.11	Relay.....	27
Gambar 2.12	Blok diagram dc power suplay.....	32
Gambar 2.13	Transformator / Trafo <i>Step Down</i>	33
Gambar 2.14	Rangkaian Penyearah sederhana.....	34
Gambar 2.15	Rangkaian Pembagi tegangan.....	36
Gambar 2.16	Sensor Tegangan DC.....	36
Gambar 3.1	Blok diagram	39
Gambar 3.2	Rangkaian minimum Atmega 16.....	40
Gambar 3.3	Rangkaian Relay.....	43
Gambar 3.4	Regulator Tegangan.....	44
Gambar 3.5	Modul LCD.....	45
Gambar 3.6	Modul Sensor Tegangan.....	46
Gambar 3.7	Flowchat.....	47

Gambar 3.8	Rangkaian Keseluruhan.....	49
Gambar 4.1	Ilustrasi pembuatan rangkaian pada ISIS.....	51
Gambar 4.2	Ilustrasi pembuatan PCB pada ARES.....	52
Gambar 4.3	Mengukur Tegangan Catu Daya.....	54
Gambar 4.4	Pengujian Mikrokontroler ATmega 16.....	55
Gambar 4.5	Rangkaian LCD.....	57
Gambar 4.6	Pengujian LCD.....	58
Gambar 4.7	Pengujian Sensor Tegangan.....	60
Gambar 4.8	Pengujian Kerusakan Kabel.....	61
Gambar 4.9	Tampilan LCD pada saat kabel diputus.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Peta Memori Data – Data ATmega16.....	18
Tabel 2.2	Konfigurasi Clock A.....	21
Tabel 2.3	Pemilihan sumber picu ADC.....	23
Tabel 2.4	Deskripsi pin LCD.....	24
Tabel 4.1	Hubungan antara tegangan catu daya.....	53
Tabel 4.2	Pengukuran Sensor Tegangan.....	59
Tabel 4.3	Pengujian Jarak Deteksi Sensor Tegangan.....	60

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada program pemeliharaan dan perbaikan jaringan kabel *LAN (Local Area Network)* yang berada didalam ruangan biasanya dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan secara manual dengan menggunakan alat lan tester, namun demikian adakalanya pemeriksaan dan pemeliharaan kabel *LAN* dilakukan setelah mendapat laporan dari konsumen yang terganggu atas layanannya, namun untuk mendapat laporan dari konsumen membutuhkan waktu yang lama, dikarenakan konsumen belum mengetahui kerusakan yang terjadi.

Kerusakan kabel *LAN* tidak begitu mudah untuk di deteksi oleh kasat mata manusia dikarenakan kabel menggunakan pelindung yang cukup baik. Kabel lan akan dapat diketahui kerusakannya apabila setelah dilakukan dengan pemeriksaan, penyebab utama yang dapat merusak kabel *LAN* yaitu gigitan tikus atau tembaga penghantar dalam keadaan terputus disebabkan oleh tekukan kabel.

Dalam penulisan skripsi ini penulis akan merancang sebuah alat detektor kerusakan kabel *LAN* dengan menggunakan metode tampilan LCD sebagai media informasi agar konsumen dapat lebih jelas untuk memastikan kerusakan yang dialami dalam penggunaannya. Dalam perancangan alat ini penulis menggunakan sebuah mikrokontroler ATmega16 dan komponen elektronika lainnya sebagai pendukung dalam perancangan alat detektor kerusakan kabel *LAN* menggunakan Tampilan LCD.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan diambil didalam pembuatan Skripsi ini adalah :

1. Bagaimana membuat alat detektor kerusakan kabel *LAN* ?
2. Bagaimana prinsip kerja dari alat detektor kerusakan kabel *LAN*?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang akan dihadapi, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Tidak Membahas secara detail bahasa pemrograman mikrokontroler
2. Hanya mendeteksi kerusakan pada kabel *LAN* yang digunakan konsumen
3. Hasil pendeteksi yang diperoleh akan ditampilkan menggunakan LCD 2 x 16

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari skripsi ini adalah:

1. Membuat alat detektor kerusakan kabel *LAN* menggunakan mikrokontroler ATmega16 dan komponen elektronika sebagai pendukung rangkaian.
2. Prinsip kerja alat Detektor Kerusakan Kabel *LAN* akan bekerja disaat kabel terputus dan sensor tegangan mendeteksi kerusakan kabel tersebut dan hasil dari kerusakan kabel *LAN* akan ditampilkan menggunakan LCD 2 x 16 dengan logika "0".

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari pembuatan alat ini adalah:

1. Bagi mahasiswa, memberikan kreativitas untuk berinovasi menciptakan alat detektor kerusakan kabel *LAN* menggunakan tampilan LCD 2 x 16.

2. Bagi universitas, alat detektor kerusakan kabel *LAN* yang dibuat ini dapat dipakai sebagai *instrument* di laboratorium sebagai media praktikum.
3. Sebagai sumber pembelajaran bagi mahasiswa teknik elektro Universitas Pembangunan Panca Budi Medan maupun siapa saja yang membutuhkan

1.6. Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan ada beberapa tahap antara lain,

1. Studi Literatur

Studi ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang teori-teori dasar sebagai sumber penulisan skripsi ini. Informasi dan pustaka yang berkaitan dengan masalah ini diperoleh dari literatur, penjelasan yang diberikan dosen pembimbing, rekan-rekan mahasiswa, internet, datasheet, dan buku-buku yang berhubungan dengan skripsi ini.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap awal untuk mencoba memahami, menerapkan, dan menggabungkan semua literatur yang diperoleh maupun yang telah dipelajari.

3. Uji Sistem

Uji sistem ini berkaitan dengan pengujian sistem.

4. Metode Analisis

Metode ini merupakan pengamatan terhadap data yang diperoleh dari alat ini. Setelah itu dilakukan analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman pembahasan skripsi ini maka penulis menyajikan dalam beberapa bab sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian dan sistematika penulisan

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini mengemukakan teori-teori yang mendukung dan yang melandasi dari masalah yang akan dibahas dalam penulisan skripsi ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini membahas tentang sistem perancangan alat detektor kerusakan kabel *LAN* menggunakan tampilan LCD yang akan dibahas dalam penelitian skripsi ini.

BAB 4 HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini mejabarkan analisis tentang hasil penelitian dan pengujian yang telah dibahas di bab senelumnya.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan dari pembahasan sistem perancangan alat untuk meningkatkan hasil akhir yang lebih baik diberikan saran- saran terhadap hasil pembuatan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

Sebagai refrensi-refrensi yang dikutip dalam penulisan skripsi ini.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Dasar LAN (Lokal Area Network)

LAN adalah suatu komunikasi data yang digunakan untuk komunikasi data pada ruang lingkup terbatas. *LAN* merupakan suatu jaringan komunikasi data antara beberapa komputer dan peripheral atau beberapa peralatan lainnya yang memberi kesempatan kepada beberapa pemakai n komputer secara maksimal.

Tujuan penggunaan *LAN* adalah untuk meningkatkan kecepatan pemrosesan data dan meningkatkan kapasitas informasi *reliable* dan *maintenabl*, biaya murah, *compatibility*, *fleksibility*.(Herlina Latipa Sari,dkk 2014)

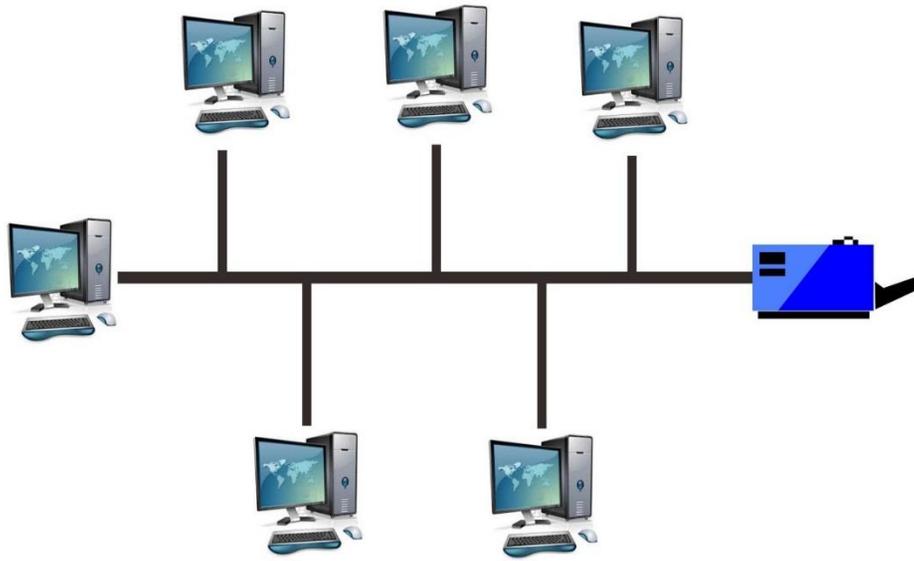
2.2. Topologi Standar LAN (Local Area Network)

Topologi adalah suatu hubungan *node* (Terminal komputer) yang satu dengan yang lainnya menggunakan jalur (*path*).Semua design network diambil dari 3 topologi dasar yaitu *Bus*, *Star*, dan *Ring*. (Isnaini Hayati,2017)

Jika komputer terhubung dalam satu baris melalui kabel tunggal disebut topologi bus. Jika komputer terhubung dari satu titik atau hub disebut topologi star. Jika komputer terhubung melalui kabel berbentuk lingkaran disebut topologi ring.

2.2.1. Bus Network

Bus topologi juga disebut sebagai bus berupa garis lurus. Topologi ini sederhana dan merupakan metoda yang umum digunakan pada jaringan komputer. Dalam topologi ini terdapat sebuah kabel atau satu kabel yang disebut trunk, kabel tersebut menghubungkan jaringan dalam satu *line* (garis).



Gambar 2.1 Topologi Bus Network
Napoleon Lukman,2016

2.2.2. Ring Network

Topologi ring menghubungkan semua komputer dalam lingkaran kabel tunggal. Sinyal berjalan mengelilingi lingkaran dalam satu arah dan melewati semua komputer. Tidak seperti topologi bus yang pasif, setiap komputer berfungsi seperti repeater yang menguatkan sinyal dan mengirim ke komputer selanjutnya. Karena sinyal melewati tiap komputer, kegagalan pada satu komputer mempengaruhi seluruh jaringan. (Muhammad Muhammad,dkk 2016)



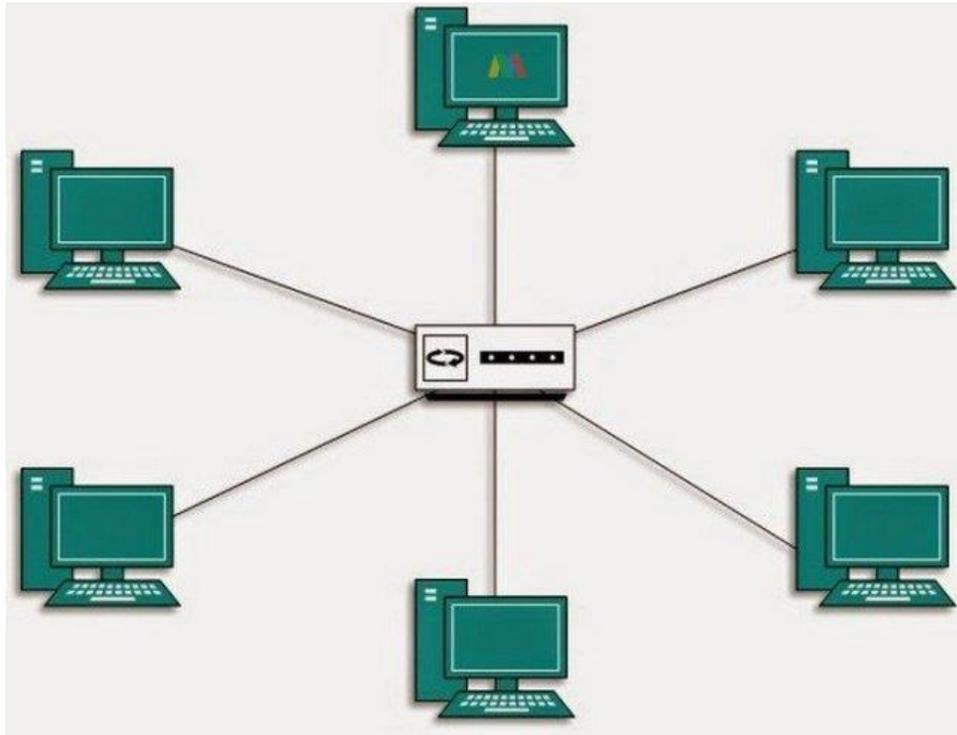
Gambar 2.2. Topologi Ring Network
Muhammad Muhammad,dkk 2016

2.2.3. Stard Network

Dalam *star network*, komputer dihubungkan oleh kabel - kabel menuju komponen sentral, yang biasa disebut hub. Sinyal - sinyal ditransmisikan dai komputer pengirim melalui hub menuju semua komputer dalam jaringan. Topologi ini berasal dari masa awal komputer ketika semua komputer dihubungkan ke mainframe komputer sentral. (Yohanes Andri Pranata,dkk 2016)

Jaringan topologi star menawarkan sentralisasi manajemen dan sumber daya. Tetapi, karena tiap komp uter terhubung ke titik sentral, topologi ini membutuhkan banyak kabel dalam jaringan yang besar, dan jika titik sentral rusak seluruh jaringan akan rusak juga.

Jika satu komputer atau kabel penghubungnya rusak dalam jaringan *star* hanya komputer yang bersangkutan yang tidak dapat mengirim atau menerima data. Komputer lain dalam jaringan tersebut akan berfungsi normal.



Gambar 2.3. Topologi Stard Network

Yohanes Andri Pranata,dkk 2016

2.3. Variasi Dalam Topologi

2.3.1. Stard Bus Network

Star bus adalah kombinasi dan topologi *star* dan *bus*. Dalam topologi *star bus*, terdapat beberapa topologi *star* yang terhubung melalui bus linear. Jika salah satu komputer rusak, tidak akan mempengaruhi jaringan yang menggunakan topologi tersebut. Komputer yang lain akan tetap dapat berhubungan, jika satu hub gagal (rusak) semua komputer dalam hub tersebut tidak akan dapat berkomunikasi. Jika hub tersebut terhubung dengan hub yang lain hubungan itu akan gagal. (Satukan Halawa,2016)

2.3.2. *Star Ring Network*

Star ring sekilas mirip dengan star bus, star ring dan star bus berpusat dalam sebuah hub yang berisi ring atau bus sesungguhnya. Hub-hub dalam star bus terhubung oleh kabel bus linear, sementara hub-hub dalam star ring terhubung dalam pola star dengan hub utama. Indra Riyana Rahadjeng, 2018 Jurnal PROSISKO Vol. 5 No. 1. e-ISSN: 2597-9922, p-ISSN: 2406-7733

2.4. *Standart LAN*

Di Amerika Serikat ada beberapa komite yang melakukan standarisasi layer-layer. Diantaranya IEEE (*Institute of Electrical and Engineers*) dan ANSI (*American National Standards Institute*) yang menstandarkan *physical layer* dan *data link layer* IEEE umumnya bergerak di bidang teknik professional dan pendefinisian standard ditujukan untuk kecepatan 40 Mbit/detik atau kurang sedangkan ANSI di bidang bisnis dengan pendefinisian pada kecepatan data lebih dari 40 Mbit/detik.(Indra Riyana Rahadjeng,2018)

IEEE 802 merinci satu seri jaringan lokal standar yang mendefinisikan 4 teknologi pengaksesan untuk media fisik yang berbeda yaitu:

1. IEEE standar 802.3, tipe ini menggunakan akses ganda sensor pembawa dengan media deteksi tubrukan (CSMA/CD). Standar ini didefinisikan pada kecepatan data 10 Mbit/detik pada kabel coaxial dalam satu bus.
2. IEEE standar 802.4, adalah standar bus dengan mekanisme *token passing* untuk menentukan akses jaringan. Aplikasi pada perusahaan yang

mengkombinasi keuntungan topologi bus, prioritas yang potensial dan properti yang ditentukan dengan akses token.

3. IEEE standar 802.5, standar ini mendefinisikan jaringan *token ring token passing*. Media yang dipakai adalah coaxial dan interkoneksinya adalah topologi ring dengan perlengkapan untuk bypass yang dapat direlay pemakai.
4. IEEE standar 802.6, standar ini sedang dikembangkan untuk mendapatkan suatu *MAN*.

Komite ANSI X3T9 mendefinisikan interface untuk masukan keluaran (I/O interface). Ada beberapa subkomite yang bekerja di bawahnya, yaitu:

- a. ANSI X3T9.2 *Small Computer System Interface* (SCSI). Dikenal dengan sebutan *scuzzy*, interface ini mendefinisikan skema untuk interkoneksi *lowend disk drive* dan piranti tambahan lainnya.
- b. ANSI X3T9.3 *Intelligent Peripheral Interface* (IPI), IPI mendefinisikan skema interkoneksi suatu *higerend peripheral* ke adapter-adapter host melalui bus paralel.
- c. ANSI X3T9.5 *Local Area Network* (LAN), pada ANSI ini ada dua subkomite yang mendefinisikan standar LAN yang berbeda. *Local Distributed Data Interface* (LDDI) adalah proses modifikasi dan adopsi jaringan kabel koaksial yang diajukan oleh *Digital Equipment Corporation* (DEC). Topologi yang digunakan adalah star. Sedangkan subkomite yang kedua adalah *Fiber Distributed Data Interface*

(FDDI), mendefinisikan suatu ring serta optik 100 Mbit/detik dengan skema *akses token passing*.

2.5. Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi. (Hendriyanto,2017)

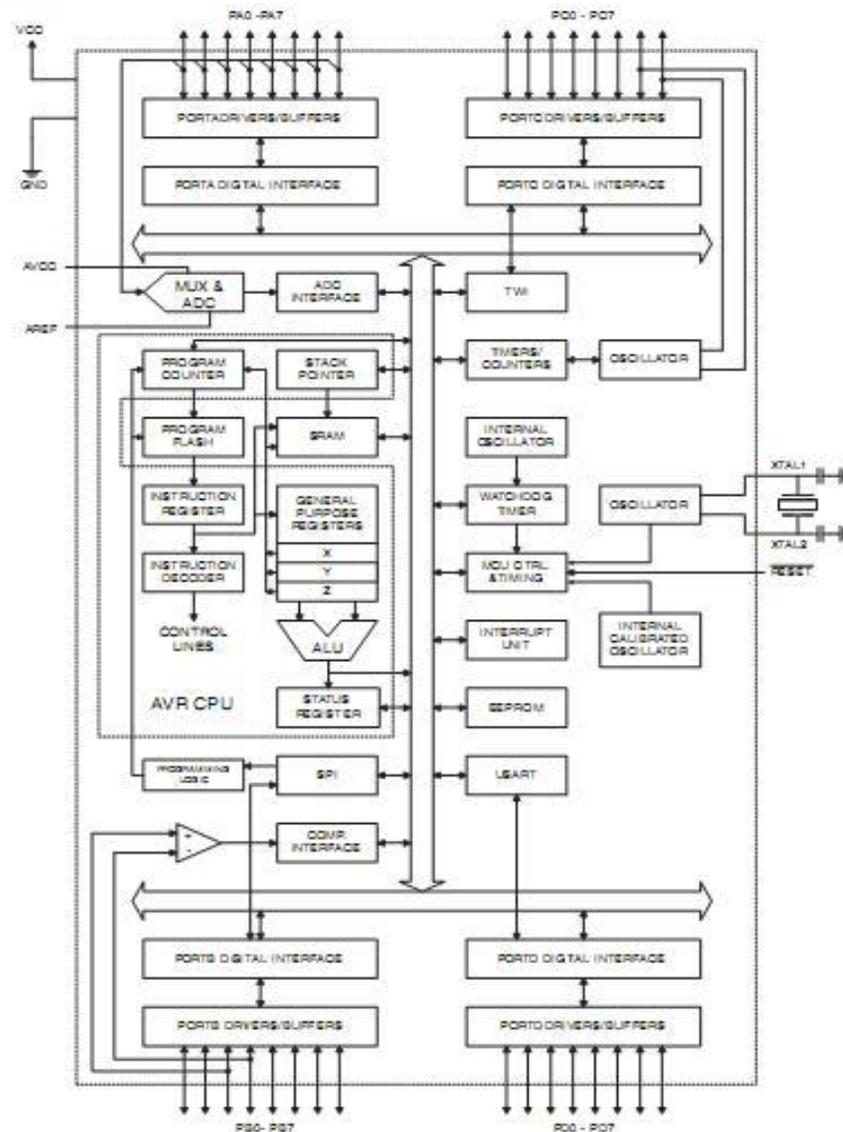
Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*). (Hendriyanto,2017)

2.5.1. Arsitektur ATmega 16

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*).

Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari:

1. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte.
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal.
6. Bandar antarmuka SPI dan Bandar USART sebagai komunikasi serial.
7. Fitur Peripheral.
 - a. Dua buah 8-bit *timer/counter* dengan prescaler terpisah dan mode *compare*
 - b. Satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode *compare*, dan mode *capture*.
 - c. *Real time counter* dengan osilator tersendiri.
 - d. Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog.
 - e. 8 kanal, 10 bit ADC.
 - f. *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*.
 - g. *Watchdog timer* dengan osilator internal.



Gambar 2.4 Arsitektur ATmega 16

Kamil Erwansyah,2016

2.5.2. Konfigurasi PIN ATmega 16

Konfigurasi pena (*pin*) mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40-pena dapat dilihat pada Gambar dibawah ini. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 pena untuk masing-masing bandar A (*Port A*), bandar B (*Port B*), bandar C (*Port C*), dan bandar D (*Port D*).

XCK/T0/PB0	1	30	PA0/ADC0
T1/PB1	2	35	PA1/ADC1
INT2/AIN0/PB2	3	38	PA2/ADC2
OC0/AIN1/PB3	4	37	PA3/ADC3
\overline{SS} /PB4	5	36	PA4/ADC4
MOSI/PB5	6	35	PA5/ADC5
MISO/PB6	7	34	PA6/ADC6
SCK/PB7	8	33	PA7/ADC7
\overline{Reset}	9	32	AREF
VCC	10	31	GND
GND	11	30	AVCC
XTAL2	12	29	PC7/TOSC2
XTAL1	13	28	PC6/TOSC1
RXD/PD0	14	27	PC5/TDI
TXD/PD1	15	26	PC4/TDO
INT0/PD2	16	25	PC3/TMS
INT1/PD3	17	24	PC2/TCK
OC1B/PD4	18	23	PC1/SDA
OC1A/PD5	19	22	PC0/SCL
ICP1/PD6	20	21	PD7/OC2

Gambar 2.5 PIN ATmega 16

Kamil Erwanyah,2016

2.5.3. Deskripsi Mikrokontroler Atmega16

2.5.3.1 VCC (*Power Supply*) dan GND(*Ground*)

1. Bandar A (PA7..PA0)

Bandar A berfungsi sebagai *input* analog pada konverter A/D. Bandar A juga sebagai suatu bandar I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pena - pena Bandar dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Bandar A *output* buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi

dan kemampuan sumber. Ketika pena PA0 ke PA7 digunakan sebagai input dan secara eksternal ditarik rendah, pena–pena akan memungkinkan arus sumber jika resistor *internal pull-up* diaktifkan. Pena Bandar A adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

2. Bandar B (PB7..PB0)

Bandar B adalah suatu bandar I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar B output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena Bandar B yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pena Bandar B adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

3. Bandar C (PC7..PC0)

Bandar C adalah suatu bandar I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar C output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena bandar C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pena bandar C adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

4. Bandar D (PD7..PD0)

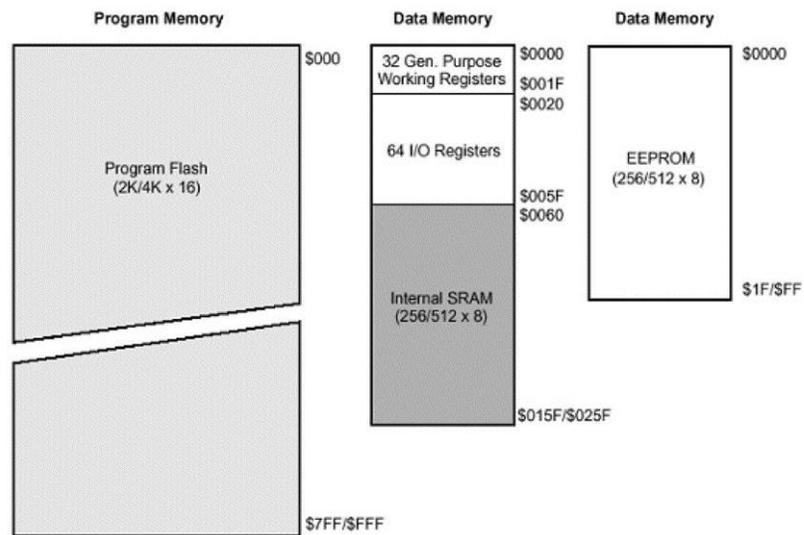
Bandar D adalah suatu bandar I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar D output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pena bandar D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pena Bandar D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

5. Reset (*Reset input*)
6. XTAL1 (*Input Oscillator*)
7. XTAL2 (*Output Oscillator*)
8. AVCC adalah pena penyedia tegangan untuk bandar A dan Konverter A/D.
9. AREF adalah pena referensi analog untuk konverter A/D.

2.5.4. Peta Memori ATMega16

2.5.4.1 Memori Program

Arsitektur ATMega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu, ATMega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. ATMega16 memiliki 16K byte *On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory* untuk menyimpan program. Instruksi ATMega16 semuanya memiliki format 16 atau 32 bit, maka memori *flash* diatur dalam 8K x 16 bit. Memori *flash* dibagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program *boot* dan aplikasi seperti terlihat pada Gambar 2.3. *Bootloader* adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor. (Adika Ikhwan Sempana, 2017)



Gambar 2.6 Peta Memori ATmega16
Ratna Susana,Dkk 2015

2.5.4.2 Data – Data (SRAM)

Memori data AVR ATmega16 terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. *General purpose register* menempati alamat data terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sedangkan memori I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari \$20 hingga \$5F. Memori I/O merupakan register yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai fitur mikrokontroler seperti kontrol register, *timer/counter*, fungsi-fungsi I/O, dan sebagainya. 1024 alamat berikutnya mulai dari \$60 hingga \$45F digunakan untuk SRAM internal.(Ratna Susana,Dkk 2015)

Register File	Data Address Space
R0	\$0000
R1	\$0001
R2	\$0002
.....
R29	\$000D
R30	\$000E
R31	\$000F
I/O Registers	
\$00	\$0020
\$00	\$0021
\$01	\$0022
.....
\$3D	\$005D
\$3E	\$005E
\$3F	\$005F

Internal SRAM
\$0060
\$0061
.....
\$045E
\$045F

Tabel 2.1 Peta Memori Data – Data ATMega16

Ratna Susana,Dkk 2015

2.5.4.3 Memori Data EEPROM

ATMega16 terdiri dari 512 byte memori data EEPROM 8 bit, data dapat ditulis/dibaca dari memori ini, ketika catu daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dengan kata lain memori EEPROM bersifat *nonvolatile*. Alamat EEPROM mulai dari \$000 sampai \$1FF. (Muhammad Imam Syarif Siregar,dkk 2019)

2.5.5. Analog To Digital Converter

AVR ATMega16 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan resolusi 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC dapat dikonfigurasi, baik *single ended* input maupun *differential* input. Selain itu, ADC ATMega16 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau (*noise*) yang amat fleksibel sehingga dapat dengan mudah

disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri. ADC pada ATmega16 memiliki fitur-fitur antara lain:

1. Resolusi mencapai 10-bit
2. Akurasi mencapai ± 2 LS
3. Waktu konversi 13-260 μ s
4. 8 saluran ADC dapat digunakan secara bergantian
5. Jangkauan tegangan input ADC bernilai dari 0 hingga VCC
6. Disediakan 2,56V tegangan referensi internal ADC
7. Mode konversi kontinyu atau mode konversi tunggal
8. Interupsi ADC complete
9. *Sleep Mode Noise canceler*

Proses inisialisasi ADC meliputi proses penentuan *clock*, tegangan referensi, format data keluaran, dan modus pembacaan. Register-register yang perlu diatur adalah sebagai berikut:

1. ADC Control and Status Register A – ADCSRA

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	ADEN	ADSC	ADATE	ADIF	ADIE	ADPS2	ADPS1	ADPS0	ADCSRA
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.7 ADC Control and Status Register A – ADCSRA

Muhammad Imam Syarif Siregar, dkk 2019

ADEN : 1 = adc enable, 0 = adc disable

ADCS : 1 = mulai konversi, 0 = konversi belum terjadi

ADATE : 1 = auto trigger diaktifkan, trigger berasal dari sinyal yang dipilih (set pada trigger SFIOR bit ADTS). ADC akan start konversi pada edge positif sinyal trigger.

ADIF : diset ke 1, jika konversi ADC selesai dan data register ter-update Namun ADC Conversion Complete Interrupt dieksekusi jika bit ADIE dan bit-I dalam register SREG diset.

ADIE : diset 1, jika bit-I dalam register SREG di-set.

ADPS : Bit Pengatur Clock ADC, Faktor pembagi 0.....7= 2,4,8,16,32,64,128.

Tabel 2.2 Konfigurasi Clock A

ADPS2	ADPS1	ADPS0	Division Factor
0	0	0	2
0	0	1	2
0	1	0	4
0	1	1	8
1	0	0	16
1	0	1	32
1	1	0	64
1	1	1	128

Muhammad Imam Syarif Siregar, dkk 2019

2. ADC Multiplexer-ADMUX

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	REFS1	REFS0	ADLAR	MUX4	MUX3	MUX2	MUX1	MUX0	ADMUX
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.8 ADC Multiplexer

Muhammad Imam Syarif Siregar,dkk 2019

REFS 0,1 : Pemilihan Tegangan Refrensi ADC

00 : $V_{ref} = A_{ref}$

01 : $V_{ref} = AVCC$ dengan eksternal capasitor pada AREF

10 : $v_{ref} = \text{internal } 2.56 \text{ volt}$ dengan eksternal kapasitor pada AREF

ADLAR : Untuk Setting format data hasil konversi ADC, default = 0

3. Special Function IO Register-SFIOR

SFIOR merupakan register 8 bit pengatur sumber picu konversi ADC, apakah dari picu eksternal atau dari picu internal, susunannya seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini:

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	ADTS2	ADTS1	ADTS0	ADHSM	ACME	PUD	PSR2	PSR10	SFIOR
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.9 Register SFIOR

Muhammad Imam Syarif Siregar,dkk 2019

ADTS[0...2] : Pemilihan trigger (pengatur picu) untuk konversi ADC, bit-bit ini akan berfungsi jika bit ADATE pada register ADCSRA bernilai 1.

Konfigurasi bit ADTS[0...2] dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 2.3 Pemilihan sumber picu ADC

ADTS2	ADTS1	ADTS0	Trigger Source
0	0	0	Free Running Mode
0	0	1	Analog Comparator
0	1	0	External Interrupt Request 0
0	1	1	Timer/counter 0 Compare Match
1	0	0	Timer/counter 0 Overflow
1	0	1	Timer/counter Compare Match B
1	1	0	Timer/Counter 1 Overflow
1	1	1	Timer/Counter 1 Capture Event

Muhammad Imam Syarif Siregar, dkk 2019

ADHSM : 1. ADC *high speed mode enabled*. Untuk operasi ADC, bit ACME, PUD, PSR2 dan PSR10 tidak diaktifkan. Saiful Widiyanto dkk, 2014, *Youngster Physics Journal*, Vol. 1, No. 4, Hal 133-142. ISSN : 2302 – 7371.

2.6. LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD merupakan singkatan dari *Liquid Crystal Display* yang dapat digunakan untuk menampilkan berbagai hal berkaitan dengan aktivitas mikrokontroller, salah satunya adalah menampilkan teks yang terdiri dari berbagai karakter. LCD banyak digunakan karena fungsinya yang bervariasi, dan juga pemrogramannya yang mudah.

Untuk dapat menghubungkan LCD dengan mikrokontroler, PORT pada LCD perlu dihubungkan dengan PORT yang sesuai dengan PORT pada mikrokontroler. PORT pada mikrokontroler ini tidak dapat digunakan untuk fungsi yang lain (e.g. fungsi I/O), tetapi didekasikan khusus untuk fungsi LCD. Pada LCD dengan 14 pin, fungsi-fungsi setiap pin dijelaskan pada Tabel.

Tabel 2.4 Deskripsi pin LCD

Pin	Simbol	I/O	Deskripsi
1	V_{ss}	--	Ground
2	V_{cc}	--	Power supply +5V
3	V_{EE}	--	Power supply untuk mengatur kontras
4	RS	I	RS = 0 untuk memilih register command RS = 1 untuk memilih register data
5	R/W	I	R/W = 0 untuk melakukan <i>write</i> R/W = 1 untuk melakukan <i>read</i>
6	E	I/O	Enable
7	DB0	I/O	Data bus 8-bit
8	DB1	I/O	Data bus 8-bit
9	DB2	I/O	Data bus 8-bit
10	DB3	I/O	Data bus 8-bit
11	DB4	I/O	Data bus 8-bit
12	DB5	I/O	Data bus 8-bit

13	DB6	I/O	Data bus 8-bit
----	-----	-----	----------------

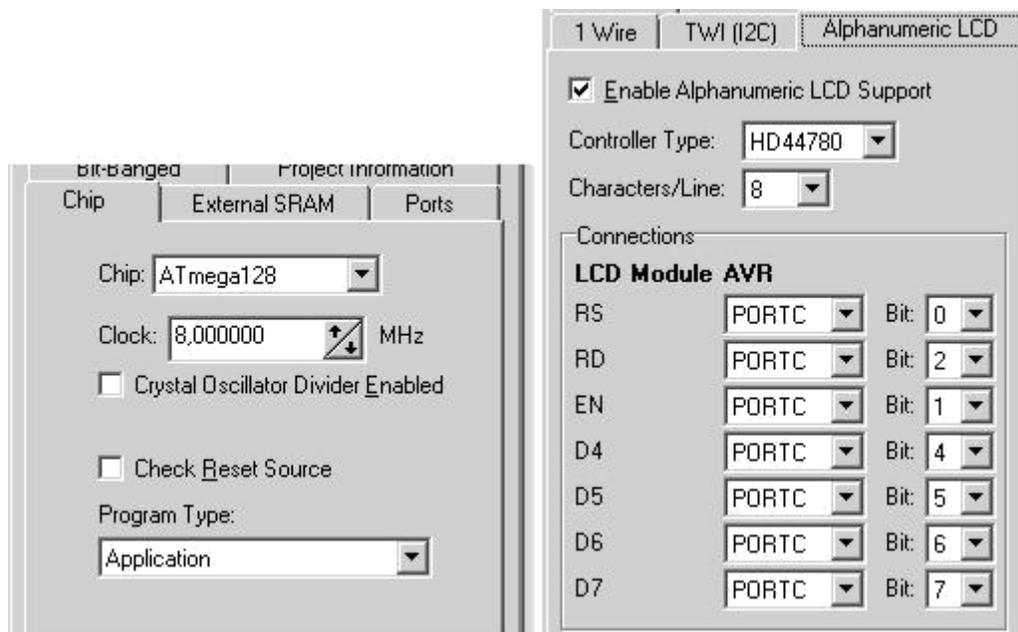
14	DB7	I/O	Data bus 8-bit
----	-----	-----	----------------

Dinesh V. Rojatar,dkk 2016

1. *VCC*, *VSS*, dan *VE* *VCC* sebagai supply 5V, *VSS* sebagai ground, dan *VEE* untuk mengatur kontras LCD.
2. *RS*, *register select* Terdapat dua register yang sangat penting di dalam LCD. Jika $RS = 0$, register command dipilih, memungkinkan pengguna untuk mengirim perintah seperti menghapus tampilan, kursor di home, dll. Jika $RS = 1$, register data dipilih, memungkinkan pengguna untuk mengirim data untuk ditampilkan di LCD.
3. *R/W*, *read/write* Input *R/W* memungkinkan pengguna untuk menulis informasi ke LCD ($R/W = 0$) ataupun membaca informasi dari sana ($R/W = 1$).
4. *E*, *enable* Pin enable digunakan LCD untuk mengunci (*latch*) informasi yang tersedia ke data pin dengan memberi pulsa high-to-low.
5. *D0 - D7* Pin data 8-bit ini digunakan untuk mengirimkan informasi ke LCD atau membaca isi dari internal register LCD. Untuk menampilkan huruf dan angka, kita mengirimkan kode ASCII untuk huruf A-Z, a-z, dan angka 0-9 di pin-pin ini dan mengatur $RS = 1$. (Dinesh V. Rojatar,dkk 2016)

2.6.1 Membuat proyek dengan LCD di CodeVision AVR

Untuk membuat proyek dengan LCD di CVAVR, terlebih dulu kita membuat file proyek baru dengan menggunakan *wizard*. Kemudian akan tampil beberapa pilihan dengan beberapa tab. Pada tab *chip*, pilih ATMEGA128 karena proyek akan dilakukan pada mikrokontroler tersebut. Atur besar *clock* sesuai dengan keinginan seperti ditunjukkan pada Gambar 1(a). Selanjutnya, pada tab Alphanumeric LCD, centang *enable alphanumeric LCD support* agar ATMEGA128 dapat menampilkan outputnya pada LCD. Pilih 16 *characters/line* karena LCD yang digunakan adalah LCD 2x16. Koneksi dapat diatur agar keluar di PORT sesuai dengan keinginan. Pada modul yang digunakan dalam praktikum, PORT yang digunakan adalah PORTC dengan konfigurasi PIN seperti ditunjukkan pada Gambar.

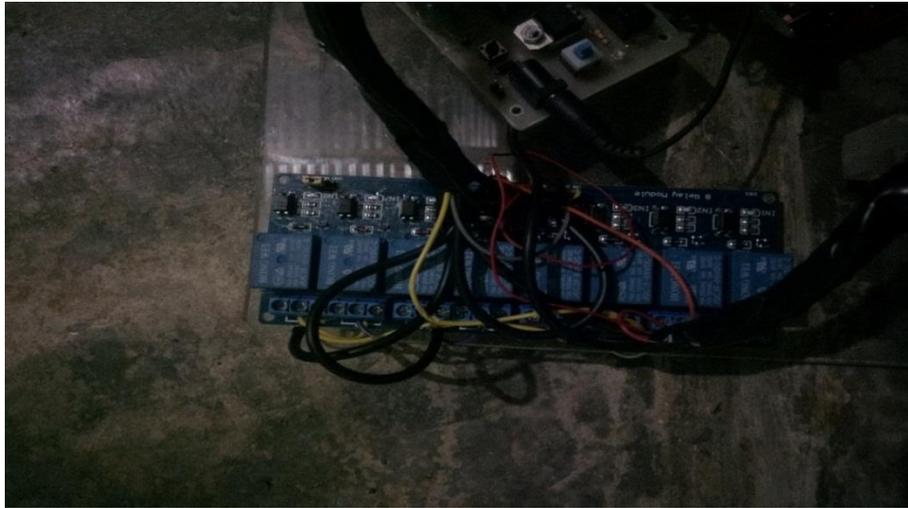


Gambar 2.10 Tampilan tab *chip*. dan Tampilan tab *alphanumeric LCD*
Putu Darsana, 2015. Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika Fakultas
Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

2.7. Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang dapat mengimplementasikan logika switching. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik



Gambar 2.11 Relay
Dokumentasi Penulis, 2019

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw:

1. Pole : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
2. Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi:

1. *Single Pole Single Throw (SPST)* : Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
2. *Single Pole Double Throw (SPDT)* : Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
3. *Double Pole Single Throw (DPST)* : Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
4. *Double Pole Double Throw (DPDT)* : Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan Throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (Triple Pole Double Throw) ataupun 4PDT (Four Pole Double Throw) dan lain sebagainya.

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah:

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)

2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.

Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short). (Andi Publisher, Analisis Rangkaian digital dengan Electronic Workbench 5.12 2014). Diakses pada tanggal 5 Desember 2014.

2.8. Catu Daya

Catu daya atau sering disebut dengan *Power Supply* adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah ac menjadi dc murni. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi dc berpulsa (*pulsating dc*), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah. Tegangan dc juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya. (Cholish, Rimbawati,dkk 2017)

Secara garis besar, pencatu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu pencatu daya tak distabilkan dan pencatu daya distabilkan. Pencatu daya tak distabilkan merupakan jenis pencatu daya yang paling sederhana. Pada pencatu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari pencatu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada keluaran. Pencatu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan. Pencatu jenis ini juga banyak digunakan pada penguat daya tinggi untuk mengkompensasi lonjakan tegangan keluaran pada penguat. (Cholish, Rimbawati,dkk 2017)

Pencatu daya distabilkan pencatu jenis ini menggunakan suatu mekanisme lolos balik untuk menstabilkan tegangan keluarannya, bebas dari variasi tegangan masukan, beban keluaran, maupun dengung. Ada dua jenis yang digunakan untuk menstabilkan tegangan keluaran, antara lain:

1. Pencatu daya linier, merupakan jenis pencatu daya yang umum digunakan. Cara kerja dari pencatu daya ini adalah mengubah tegangan AC menjadi tegangan AC lain yang lebih kecil dengan bantuan Transformator. Tegangan ini kemudian disearahkan dengan menggunakan rangkaian penyearah tegangan, dan di bagian akhir ditambahkan kondensator sebagai penghalus tegangan sehingga tegangan DC yang dihasilkan oleh pencatu daya jenis ini tidak terlalu bergelombang. Selain menggunakan diode sebagai penyearah, rangkaian lain dari jenis ini dapat menggunakan regulator tegangan linier sehingga tegangan yang dihasilkan lebih baik daripada rangkaian yang

menggunakan dioda. Pencatu daya jenis ini biasanya dapat menghasilkan tegangan DC yang bervariasi antara 0 - 60 Volt dengan arus antara 0 - 10 Ampere.

Pencatu daya Sakelar, pencatu daya jenis ini menggunakan metode yang berbeda dengan pencatu daya linier. Pada jenis ini, tegangan AC yang masuk ke dalam rangkaian langsung disearahkan oleh rangkaian penyearah tanpa menggunakan bantuan transformer. Cara menyearahkan tegangan tersebut adalah dengan menggunakan frekuensi tinggi antara 10KHz hingga 1MHz, dimana frekuensi ini jauh lebih tinggi daripada frekuensi AC yang sekitar 50Hz. Pada pencatu daya sakelar biasanya diberikan rangkaian umpan balik agar tegangan dan arus yang keluar dari rangkaian ini dapat dikontrol dengan baik (*Shrader, 1991, hal:200-201*)

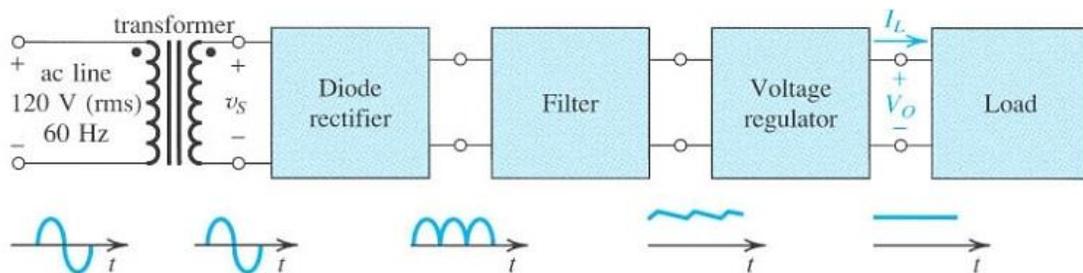
2.8.1. Prinsip Kerja DC Power Supply

Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (Alternating Current). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (Direct Current). (Sudarmaji,2017)

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki

sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “Adaptor”. Sebuah DC Power Supply atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator.

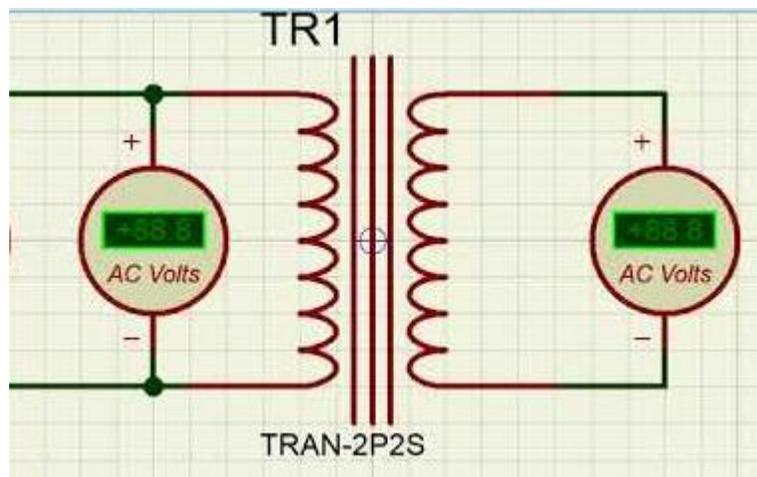
Sebelum kita membahas lebih lanjut mengenai Prinsip Kerja DC Power Supply, sebaiknya kita mengetahui Blok-blok dasar yang membentuk sebuah DC Power Supply atau Pencatu daya ini. Dibawah ini adalah Diagram Blok DC Power Supply (Adaptor) pada umumnya.



Gambar 2.12 Blok diagram dc power suplay
Sudarmaji,2017

1. Transformator (Transformer / Trafo) Transformator (Transformer) atau disingkat dengan Trafo yang digunakan untuk DC Power supply adalah Transformer jenis Step-down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen Elektronika yang terdapat pada

rangkaian adaptor (DC Power Supply). Transformator bekerja berdasarkan prinsip Induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan Primer dan lilitan Sekunder. Lilitan Primer merupakan Input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

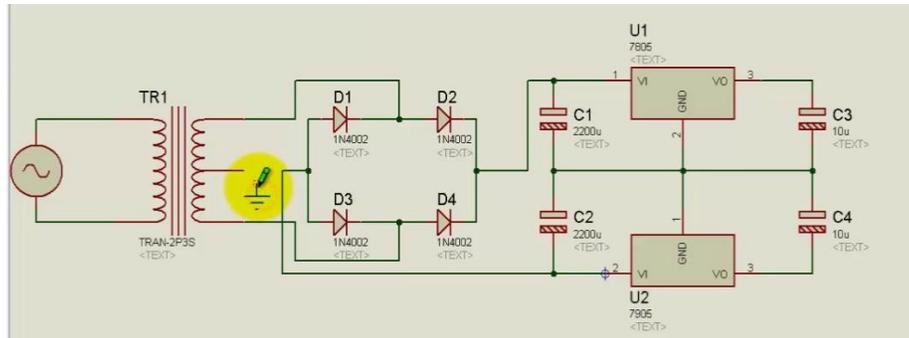


Gambar 2.13 Transformator / Trafo Step Down

Penulis, 2019

2. Penyearah Gelombang (*Rectifier*) Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian Elektronika dalam Power Supply (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh Transformator Step down. Rangkaian Rectifier biasanya terdiri dari komponen Dioda. Terdapat 2 jenis rangkaian Rectifier dalam Power Supply yaitu “Half Wave Rectifier” yang hanya terdiri dari 1 komponen Dioda dan “Full Wave Rectifier” yang terdiri dari 2 atau 4

komponen dioda. Prinsip penyearah (rectifier) yang paling sederhana ditunjukkan pada gambar berikut ini. Transformator diperlukan untuk menurunkan tegangan AC dari jala-jala listrik pada kumparan primernya menjadi tegangan AC yang lebih kecil pada kumparan sekundernya.



Gambar 2.14 Rangkaian Penyearah sederhana

Penulis, 2019

Pada rangkaian ini, dioda berperan untuk hanya meneruskan tegangan positif ke beban RL. Ini yang disebut dengan penyearah setengah gelombang (half wave). Untuk mendapatkan penyearah gelombang penuh (full wave) diperlukan transformator dengan center tap (CT) seperti pada gambar

3. Penyaring (Filter)

Dalam rangkaian DC Power supply, filter digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari Rectifier. Filter ini biasanya terdiri dari komponen Kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektrolit atau ELCO (*Electrolyte Capacitor*).

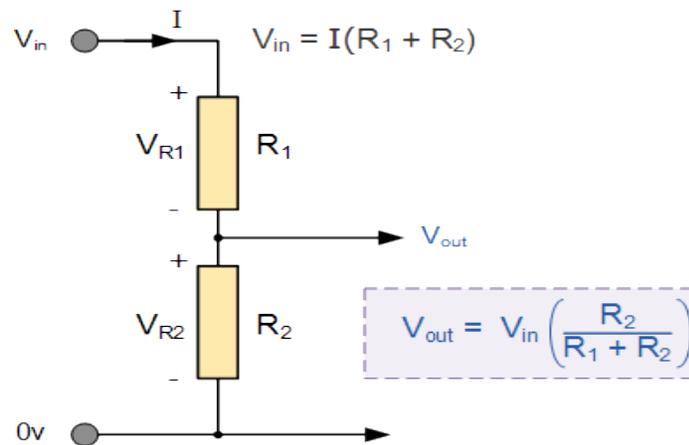
4. Pengatur Tegangan (*Voltage Regulator*)

Untuk menghasilkan Tegangan dan Arus DC (arus searah) yang tetap dan

stabil, diperlukan *Voltage Regulator* yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output Filter. *Voltage Regulator* pada umumnya terdiri dari Dioda Zener, Transistor atau IC (Integrated Circuit). Pada DC Power Supply yang canggih, biasanya *Voltage Regulator* juga dilengkapi dengan *Short Circuit Protection* (perlindungan atas hubung singkat), *Current Limiting* (Pembatas Arus) ataupun *Over Voltage Protection* (perlindungan atas kelebihan tegangan)

2.9. Sensor Tegangan

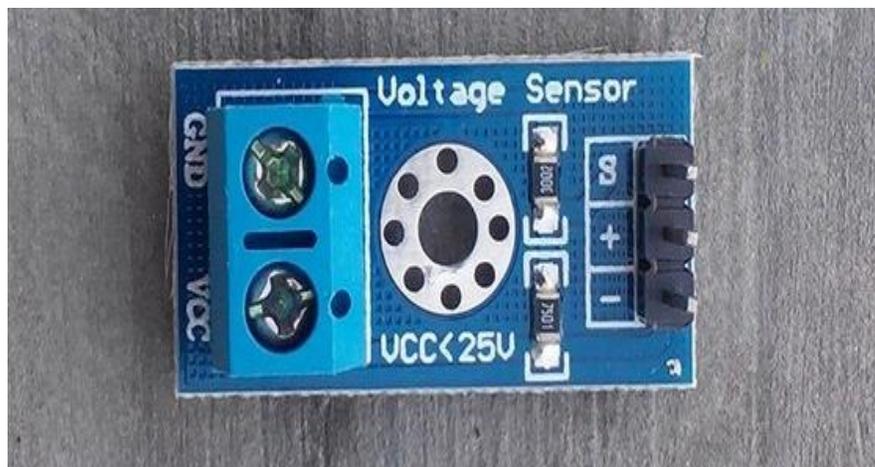
Resistor yang disusun secara seri akan menghasilkan tegangan yang berbeda-beda pada setiap susunannya jika dihubungkan dengan suatu sumber tegangan. Sehingga kita dapat membuat rangkaian pembagi tegangan menggunakan dua atau lebih resistor yang disusun secara seri. Dengan menggunakan prinsip ini lah dapat di kembangkan menjadi sensor tegangan. Dengan mengetahui rangkaian dari pembagi tegangan kita dapat mengetahui tegangan yang di kurang agar dapat terbaca oleh sistem pemrosesan yang biasanya mempunyai tegangan input berkisar 5 volt.



Gambar 2.15 Rangkaian Pembagi tegangan

(Sumber: Mario, 2018 Jurnal PRISMA FISIKA, Vol. VI, No. 01 , Hal. 26 - 33
ISSN : 2337-8204)

Sensor tegangan adalah suatu alat yang mengukur tegangan pada alat elektronik. Sensor tegangan umumnya berupa sebuah rangkaian pembagi tegangan atau yang biasa disebut voltage divider. Sensor ini didasarkan pada prinsip redaman resistensi dan dapat membuat tegangan input dari terminal berkurang sampai seperlima dari tegangan asli. (Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik).



Gambar 2.16 Sensor Tegangan DC

(Sumber: Penulis, 2018)

BAB 3

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, rancangan alat, metode penelitian, dan prosedur penelitian. Pada prosedur penelitian akan dilakukan beberapa langkah pengujian untuk mengetahui cara kerja pada rangkaian Alat Detektor Kerusakan Kabel LAN Menggunakan LCD Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Penjelasan lebih rinci tentang metodologi penelitian akan dipaparkan sebagai berikut:

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 di Jl. Diski, Paya Bakung Deli Serdang Sumatera Utara

3.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

1. Studi Lapangan

Dalam studi lapangan ini dilakukan dengan perancangan Alat Detektor Kerusakan Kabel Lan yang masih jarang digunakan pada industri atau perkantoran.

2. Desain Sistem

Tahap ini meliputi perancangan sistem dengan menggunakan studi literatur dan mempelajari konsep teknologi dari komponen yang ada. Tahap ini merupakan tahap yang paling penting dimana bentuk awal rangkaian yang

akan dirancang. Pada tahapan ini dilakukan desain sistem dan desain proses-proses yang ada.

3. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Tahapan ini merealisasikan apa yang terdapat pada tahapan sebelumnya menjadi sebuah masukan yang sesuai dengan apa yang direncanakan.

4. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan uji coba terhadap rangkaian dan pengukuran kinerja dengan beberapa data yang melibatkan beberapa pengguna untuk kemudian dilakukan perbaikan apabila terdapat kesalahan sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap hasil uji coba tersebut.

3.2.1. Studi Pustaka (Literatur)

Studi literatur dilakukan dengan dengan cara mengumpulkan, mempelajari berkas – berkas, dokumen dan arsip yang ada di perpustakaan serta buku – buku penunjang tentang alat yang dirancang. Selanjutnya data – data tersebut menjadi referensi dan sekaligus mencoba mengaplikasikan teori – teori yang ada.

3.3. Perancangan Sistem Hardware Dan Software

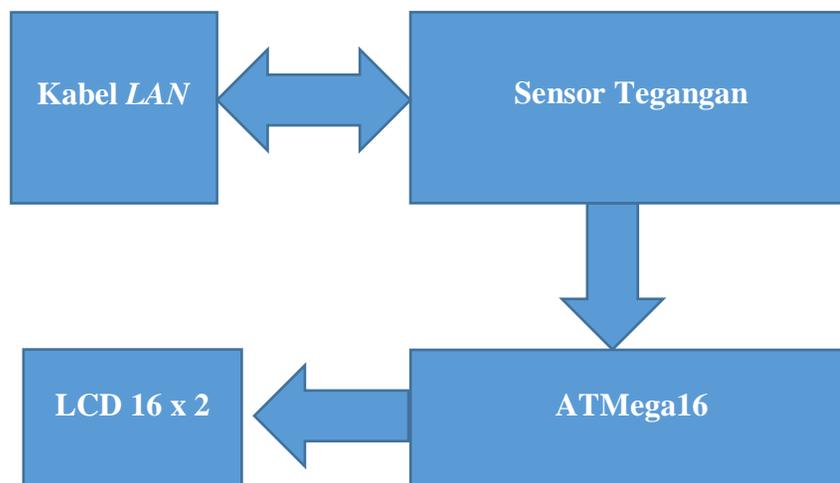
Perancangan sistem Alat Detektor Kerusakan Kabel *Lan* Menggunakan Suara Berbasis Mikrokontroler Atmega16 ini terbagi atas dua bagian, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *hardware* terbagi atas perancangan sistem control, perancangan unit masukan, perancangan unit keluaran dan perancangan

unit *power supply*. Sedangkan perancangan *software* terdiri dari perancangan program bahasa C.

3.3.1. Hardware

Adapun yang dimaksud dengan sistem adalah sekumpulan elemen yang saling berkaitan yang memproses masukan (*input*) yang satu dengan masukan yang lain sehingga mampu menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi yang dapat digunakan dalam mengambil suatu keputusan.

3.3.2. Blok Diagram Gambar



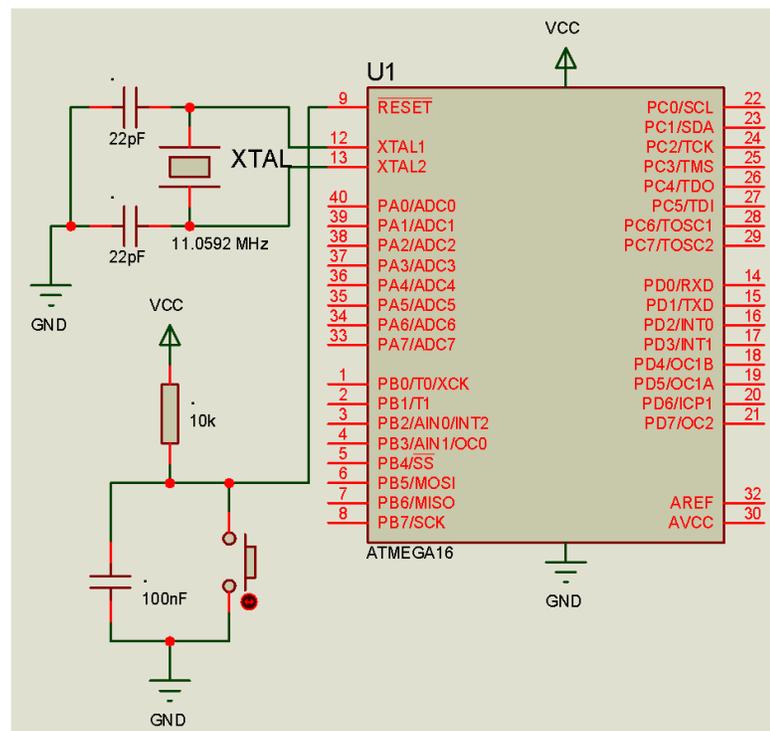
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian

Penulis, 2019

Pada blok diagram diatas penulis dapat menjelaskan bahwa, sensor tegangan mendeteksi tegangan masuk pada kabel *LAN* dan apabila pada kabel terdapat sebuah kabel yang putus maka secara otomatis sensor menerima data dan mengirimkan

pemberitahuan pada mikrokontroler sehingga mikrokontroler ATmega16 mengirimkan pemberitahuan melalui LCD, sehingga konsumen atau pemakai dapat mengetahui kabel mana yang bermasalah dan dapat ditangani secara cepat.

3.4. Rangkaian Minimum ATmega 16



Gambar 3.2 Rangkaian Minimum ATmega16
Penulis, 2019

Rangkaian sistem minimum adalah rangkaian minimal dimana *chip* mikrokontroler dapat bekerja (*running*). Chip AVR Atmega dilengkapi dengan osilator internal sehingga, untuk menghemat biaya (*cost*), tidak perlu menggunakan kristal/resonator eksternal untuk sumber *clock* CPU (Winoto, 2013).

Untuk membuat rangkaian sistem minimum diperlukan beberapa komponen yaitu :

1. IC mikrokontroler ATmega16
2. 3 kapasitor kertas yaitu 22 pF (C2 dan C3) serta 100 nF(C4)
3. 1 kapasitor elektrolit 4.7 uF (C1) 2 resistor yaitu 100 ohm (R1) dan 10 Kohm (R3)
4. 1 tombol reset pushbutton (PB1)
5. Rangkaian sistem minimum ATmega16 dapat dilihat pada gambar diatas.

Program memori adalah memori *Flash PEROM* yang bertugas menyimpan program (software) yang kita buat dalam bentuk kode-kode program (berisi alamat beserta kode program dalam ruangan memori alamat tersebut) yang kita *compile* berupa bilangan heksa atau biner (Winoto, 2013).

Arsitektur ATmega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu, ATmega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. ATmega16 memiliki 16K byte On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory untuk menyimpan program. Instruksi ATmega16 semuanya memiliki format 16 atau 32 bit, maka memori flash diatur dalam 8K x 16 bit. Memori flash dibagi kedalam dua bagian, yaitu bagian program boot dan aplikasi. Bootloader adalah program kecil yang bekerja pada saat sistem dimulai yang dapat memasukkan seluruh program aplikasi ke dalam memori prosesor.

1. Memori Data (SRAM)

Memori Static Random Acces Memory (SRAM) adalah RAM yang bertugas menyimpan data sementara sama seperti RAM pada umumnya mempunyai alamat dan ruangan data (Winoto, 2010:46). Memori ini disebut juga memori kerja, memori data AVR ATMega16 terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. General purpose register menempati alamat data terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sedangkan memori I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari \$20 hingga \$5F. Memori I/O merupakan register yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai fitur mikrokontroler seperti kontrol register, timer/counter, fungsi-fungsi I/O, dan sebagainya. 1024 alamat berikutnya mulai dari \$60 hingga \$45F digunakan untuk SRAM internal.

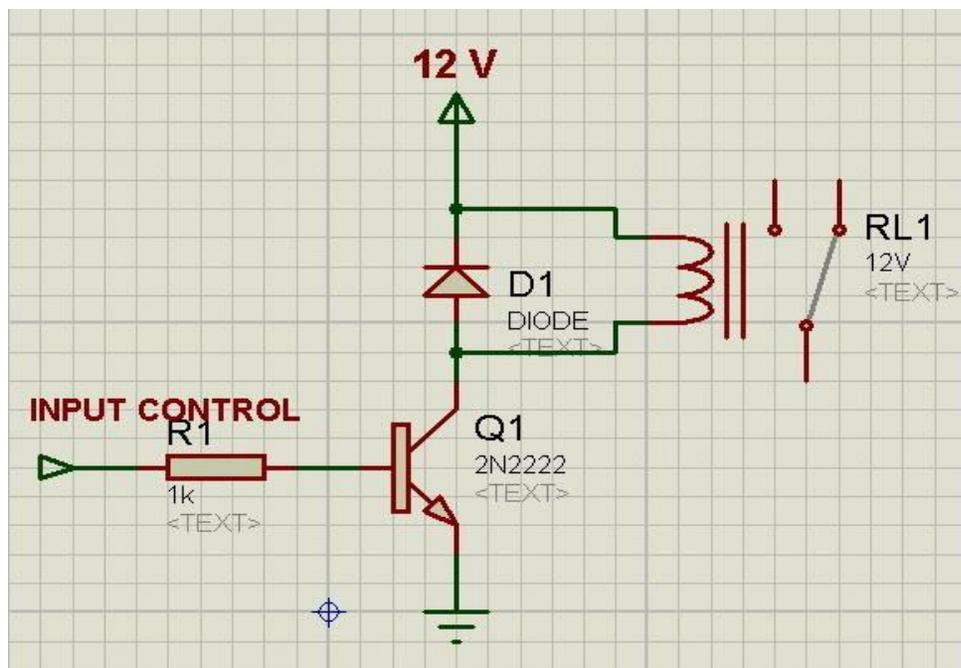
2. Memori Data EEPROM

Memori EEPROM adalah memori data yang dapat mengendap ketika *chip* mati (*off*), digunakan untuk keperluan penyimpanan data yang tahan terhadap gangguan catu daya (Winoto, 2013). ATMega16 terdiri dari 512 byte memori data EEPROM 8 bit, data dapat ditulis/dibaca dari memori ini, ketika catu daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dengan kata lain memori EEPROM bersifat nonvolatile. Alamat EEPROM mulai dari \$000 sampai \$1FF.

3.5. Rangkaian Relay

Scara sederhana bekerja sebagai saklar pada suatu rangkaian listrik. Relay yang kini ada di pasaran bisa digunakan pada rangkaian AC maupun DC sesuai dengan

petunjuk pemakaian dan penggunaannya. Biasanya, pada relay tertulis jenis relay tersebut apakah untuk listrik AC atau listrik DC. Saat ini, tersedia relai dengan berbagai bentuk dan ukuran. Namun demikian, untuk lebih mudah biasanya dibedakan berdasarkan jumlah kaki rela yang ada. Untuk relay 5 kaki, setiap kaki relay akan memiliki kode yang biasanya ditandai dengan angka untuk membedakan fungsi kaki relay tersebut. Setiap kaki relay akan memiliki fungsi yang berbeda antara satu dan lainnya. Sehingga bila terjadi pemasangan kaki dengan konfigurasi yang berbeda maka akan membuat fungsi relay menjadi berbeda pula. Merek relay 5 kaki 12 volt sangat beragam, seperti Bosch, Hella, dan Avital.

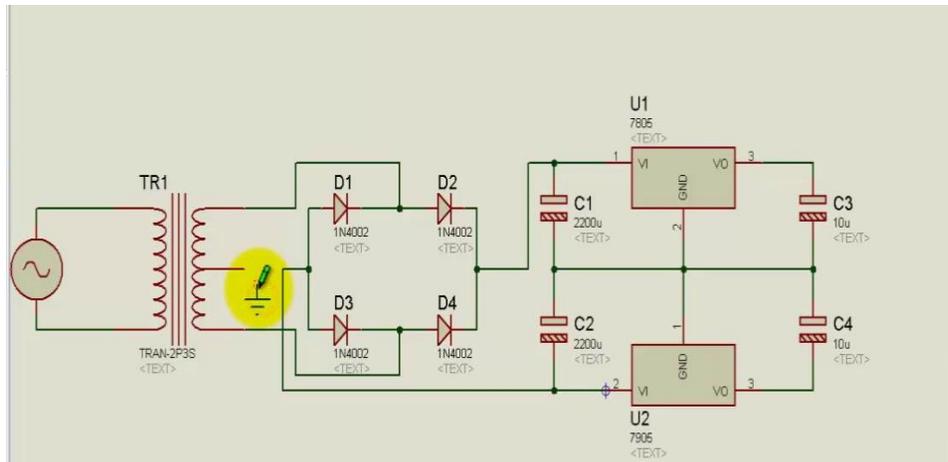


Gambar 3.3 Rangkaian Relay
Penulis, 2019

3.6. Regulator Tegangan

Rangkaian regulator tegangan adalah rangkaian pengatur tegangan agar tegangan yang keluar dari rangkaian ini tetap pada satu nilai meskipun masukannya lebih besar

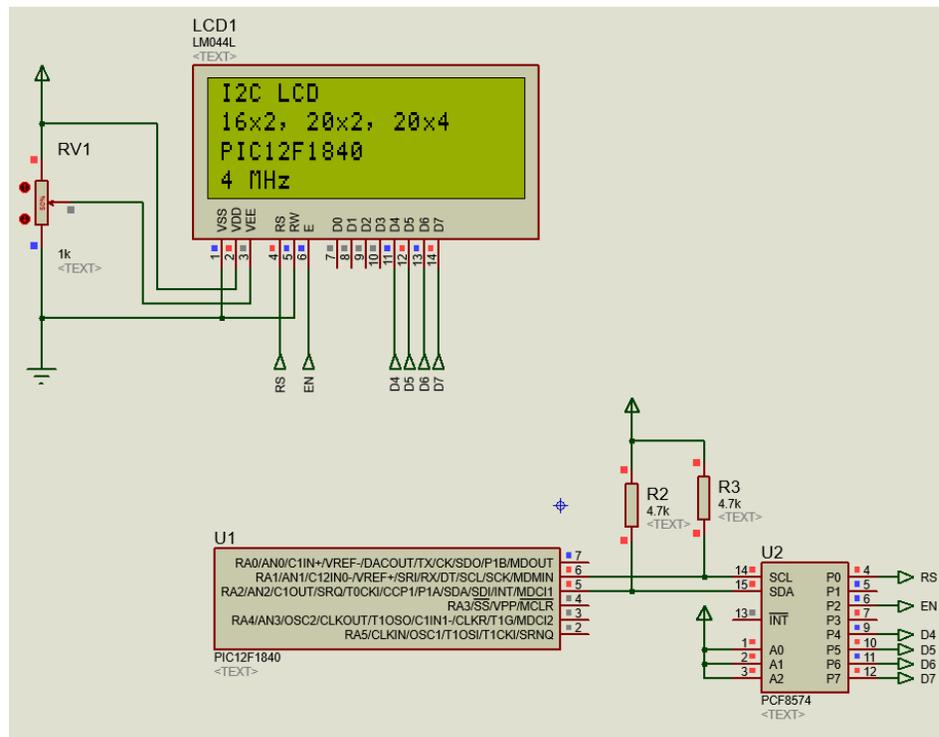
dari nilai yang diinginkan. Pada rancangan ini digunakan LM7805 sebagai regulator tegangan dikarenakan LM7805 dan LM 7815 bisa menerima tegangan masukan antara 8V-18V tetapi tegangan keluarannya bernilai 5V yang sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler sebagai catu dayanya.



Gambar 3.4 Regulator Tegangan
Penulis, 2019

3.7. Modul LCD

Komunikasi data yang dipakai menggunakan mode teks, artinya semua informasi yang dikomunikasikan memakai kode *American Standart Code For Information Interchange* (ASCII). Huruf dan angka yang akan ditampilkan dalam bentuk kode (ASCII), kode ini diterima dan diolah oleh mikroprosesor LCD menjadi titik pada *dot matrix* yang terbaca sebagai huruf dan angka. Dengan demikian tugas mikrokontroler hanyalah mengirim kode-kode ASCII untuk ditampilkan.



Gambar 3.5. Modul LCD

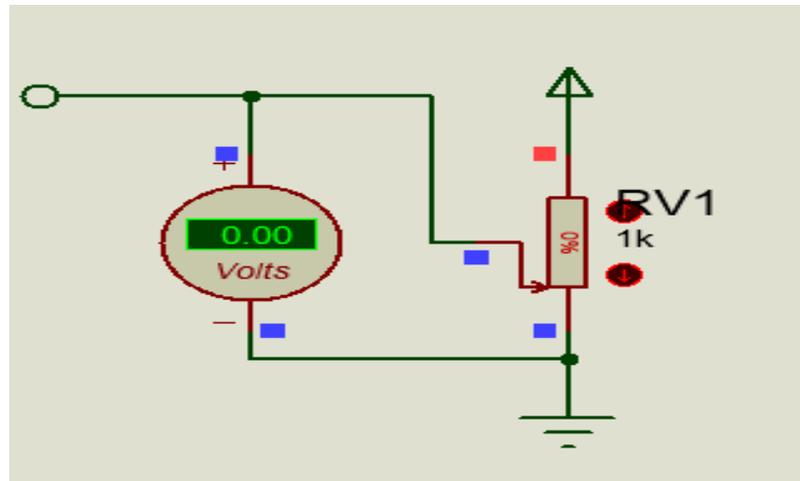
Penulis, 2019

3.8. Modul Sensor Tegangan

Prinsip kerja modul sensor tegangan yaitu didasarkan pada prinsip penekanan resistansi, dan dapat membuat tegangan input berkurang hingga 5 kali dari tegangan asli. Prinsip kerja modul sensor tegangan ini dapat membuat tegangan input mengurangi 5 kali dari tegangan asli. Sehingga, sensor hanya mampu membaca tegangan maksimal 25 V bila diinginkan Arduino analog input dengan tegangan 5 V, dan jika untuk tegangan 3,3 V, tegangan input harus tidak lebih dari 16.5 V. Pada dasarnya pembacaan sensor hanya dirubah dalam bentuk bilangan dari 0 sampai 1023, karena chip AVR memiliki 10 bit, jadi resolusi simulasi modul 0,00489 V yaitu dari (5

V / 1023), dan tegangan input dari modul ini harus lebih dari $0,00489 \text{ V} \times 5 = 0,02445$

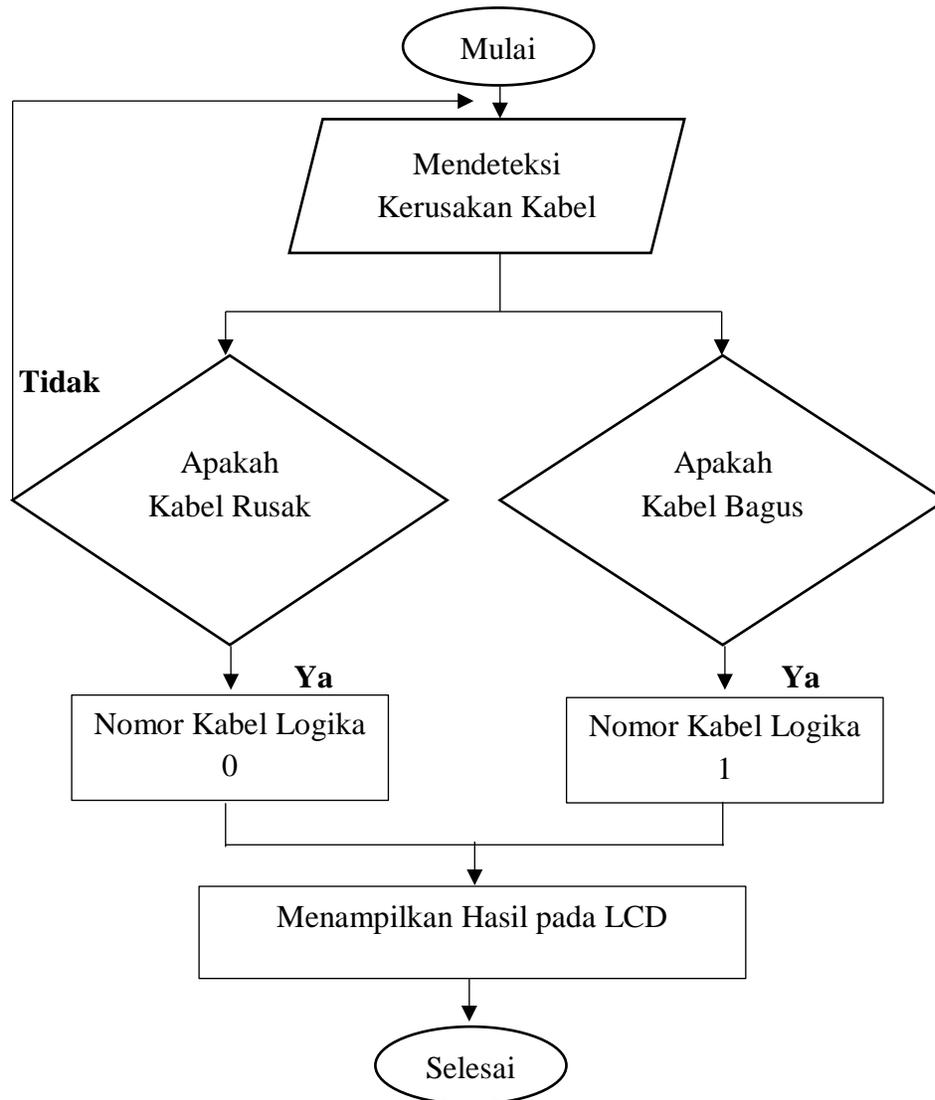
V.



Gambar 3.6 Modut Sensor Tegangan

Penulis, 2019

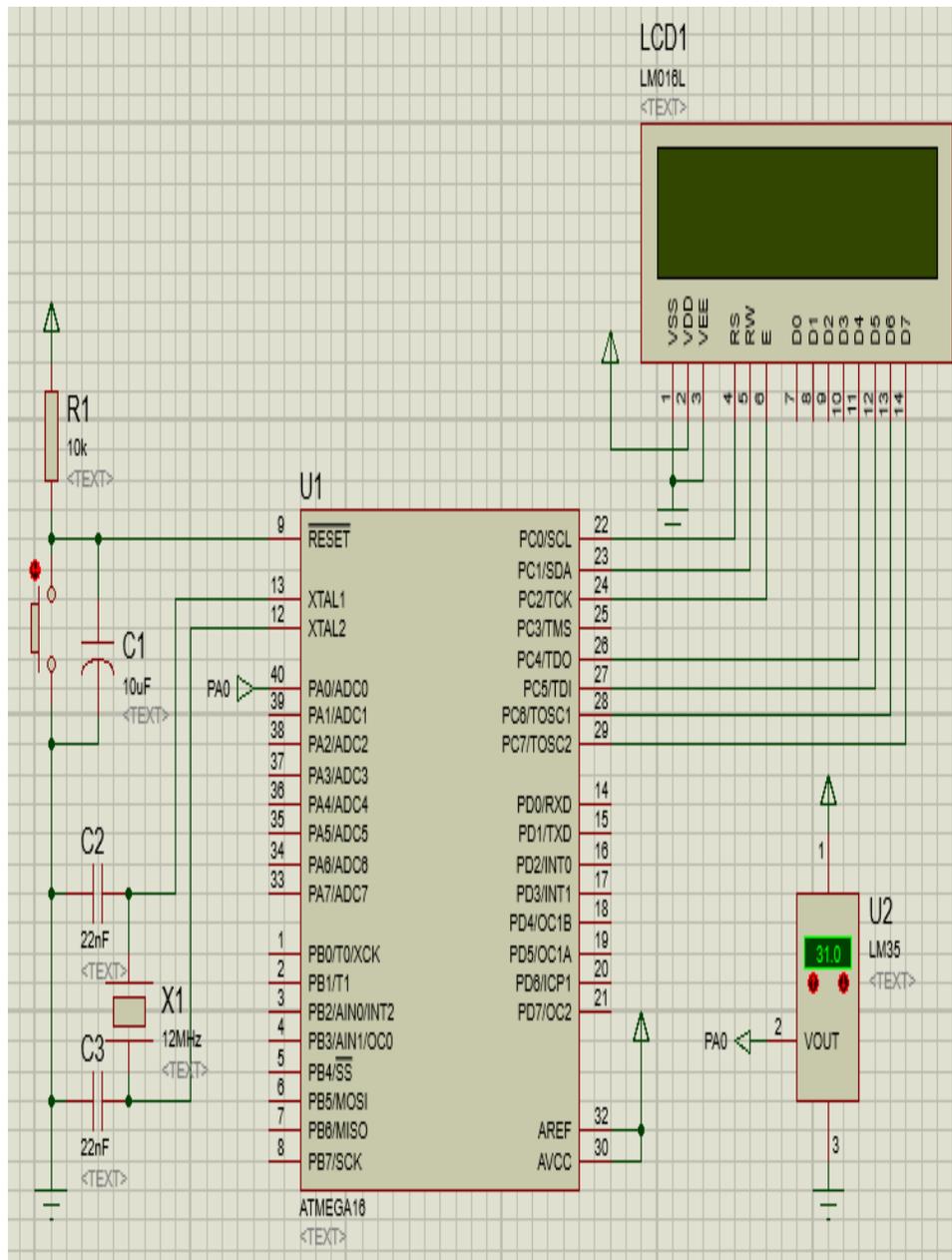
3.9. Flowchart



Gambar 3.7 Flowchart Sistem
Penulis, 2019

Dari penjelasan flowchart diatas penulis dapat menerangkan bahwa:

1. Mulai
2. Mendeteksi Kerusakan Kabel
3. Apakah Kabel rusak? Jika iya maka sensor akan mendeteksi kerusakan kabel pada nomor kabel dan nomor kabel yang rusak berlogika 0, jika tidak maka perlu melakukan pemeriksaan ulang pada rangkaian atau sensor.
4. Apakah Kabel Bagus? Jika iya maka sensor akan mendeteksi kabel pada nomor kabel dan nomor kabel yang baik berlogika 1, jika tidak maka perlu melakukan pemeriksaan ulang pada rangkaian atau sensor.
5. Menampilkan hasil pada tampilan LCD 16 x 2
6. Selesai.



Gambar 3. 8 rangkaian keseluruhan
Penulis, 2019

BAB 4

HASIL DAN ANALISA

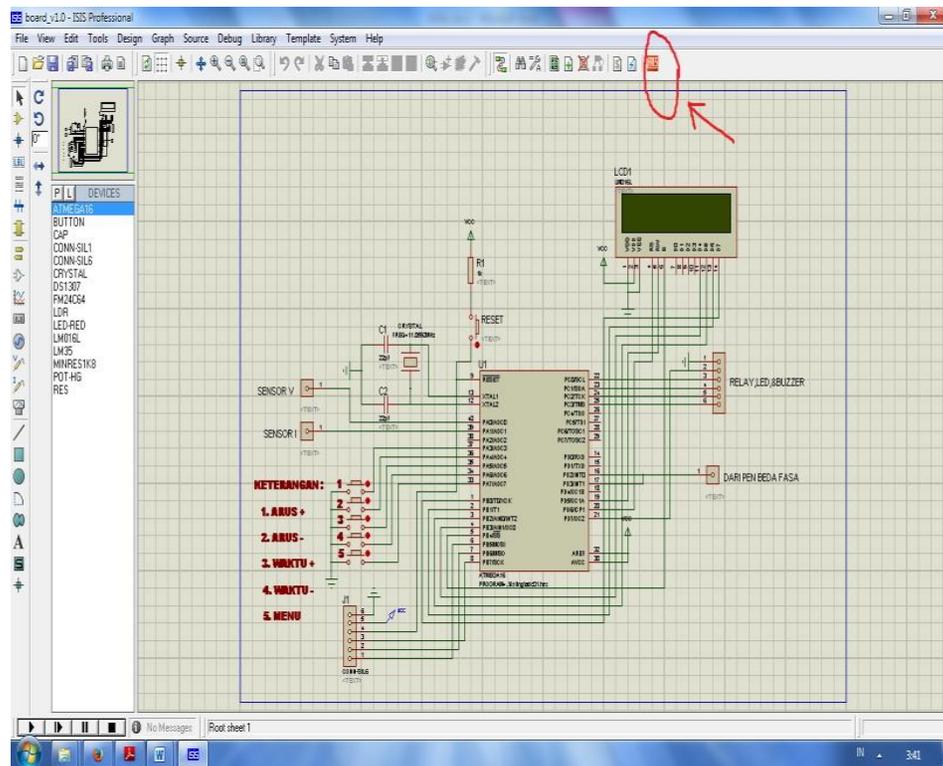
Proses pembuatan skripsi Sistem detector kerusakan kabel LAN Berbasis Mikrokontroler ATmega16 terdiri dari beberapa langkah yaitu, merealisasikan program berdasarkan algoritma yang telah dibuat, kemudian merealisasikan *hardware* sesuai dengan rancangan:

4.1. Realisasi Program

Pembuatan program menggunakan salah satu *software compiler* bahasa basic yaitu *Bascom AVR*. Langkah pembuatan program dimulai dengan membuat *new project* kemudian mengatur parameter pada *Automatic Program Bascom AVR*, kemudian menuliskan programnya dan meng*compile* program tersebut yang akan menghasilkan berbagai jenis file antara lain *.Basic*, *.hex*, dan *.coff*. File *hex* inilah yang kemudian akan di *load* ke dalam sistem mikrokontroler.

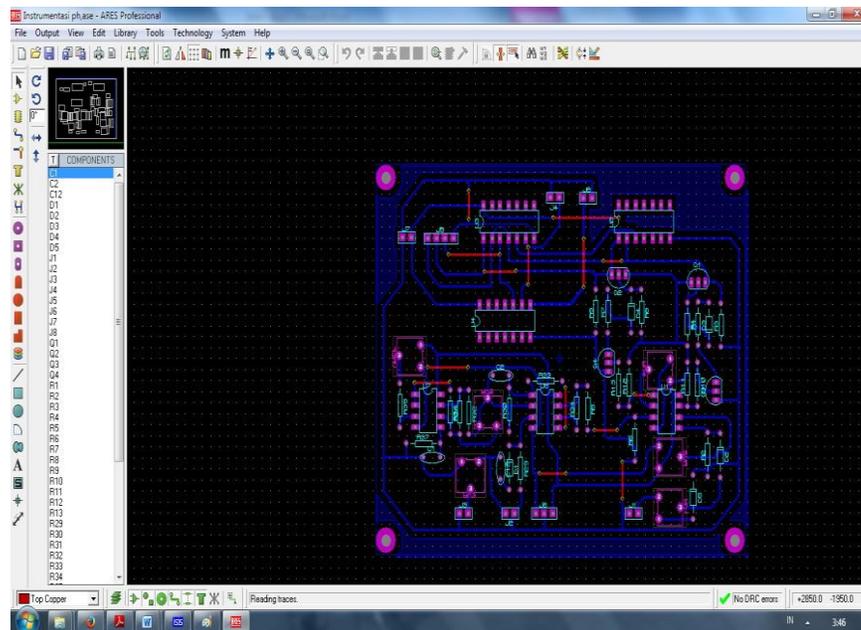
4.2 Membuat desain rangkaian dan jalur PCB

Dalam proses pembuatan desain rangkaian dan jalur PCB penulis menggunakan bantuan *software* ISIS Proteus. Proses pembuatan desain dengan menggunakan *software* ISIS Proteus dilakukan berulang sampai dengan semua bagian selesai.



**Gambar 4.1 Ilustrasi pembuatan rangkaian pada ISIS
Penulis, 2019**

Gambar diatas menjelaskan proses perangkaian komponen sistem minimum yang dibutuhkan sesuai dengan rancangan, setelah proses penyambungan selesai kemudian langkah selanjutnya adalah meng "export" ke ARES dengan tombol yang ditandai lingkaran merah diatas. Pada tahap ini program akan meminta menyimpannya terlebih dahulu dengan ekstensi .DSN dan kemudian baru masuk ke ARES.



Gambar 4.2 Ilustrasi pembuatan PCB pada ARES
Penulis, 2019

Setelah rangkaian di *export* ke ARES, langkah selanjutnya yaitu dengan mengatur tata letak komponen sesuai dengan keinginan, proses ini sangat penting karena akan mempengaruhi rumit tidaknya jalur yang akan dibuat. Setelah tata letak komponen sudah sesuai, langkah selanjutnya yaitu proses *routing*. Yaitu penyambungan jalur dari kaki setiap komponen. Proses ini dapat dilakukan dengan cara manual maupun dengan cara *automatic routing* yang tersedia pada program ARES. Setelah semua jalur telah terhubung dengan baik, kemudian langkah selanjutnya yaitu mencetak jalur tadipada kertas *glossy* menggunakan printer laser.

4.3 Pengujian Catu Daya

Pengukuran pada rangkaian catu daya dalam rangkaian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran dari rangkaian catu daya, agar tegangan keluarannya stabil sebagai supply pada masing-masing modul. Dalam sistem ini penggunaan

rangkaian catu daya menggunakan tegangan output sebesar 5VDC,. Titik pengukuran yang dilakukan adalah pada tegangan keluaran akhir.

Dengan beberapa titik pengukuran maka langkah-langkah pengukuran pada catu daya dalam rangkaian ini adalah sebagai berikut

1. Menghubungkan catu daya dengan jala-jala PLN 220VAC
2. Mencatat hasil pengukuran dari masing-masing rangkaian

Berikut ini adalah tabel yang merupakan hasil pengukuran dari catu daya 5 Volt yang digunakan pada Alat skripsi ini.

Tabel 4.1 Hubungan antara tegangan catu daya

No	Bagian Yang Diukur	Tegangan
1	Tegangan Input	218 V
2	Tegangan Output	4,99 V

Penulis, 2019

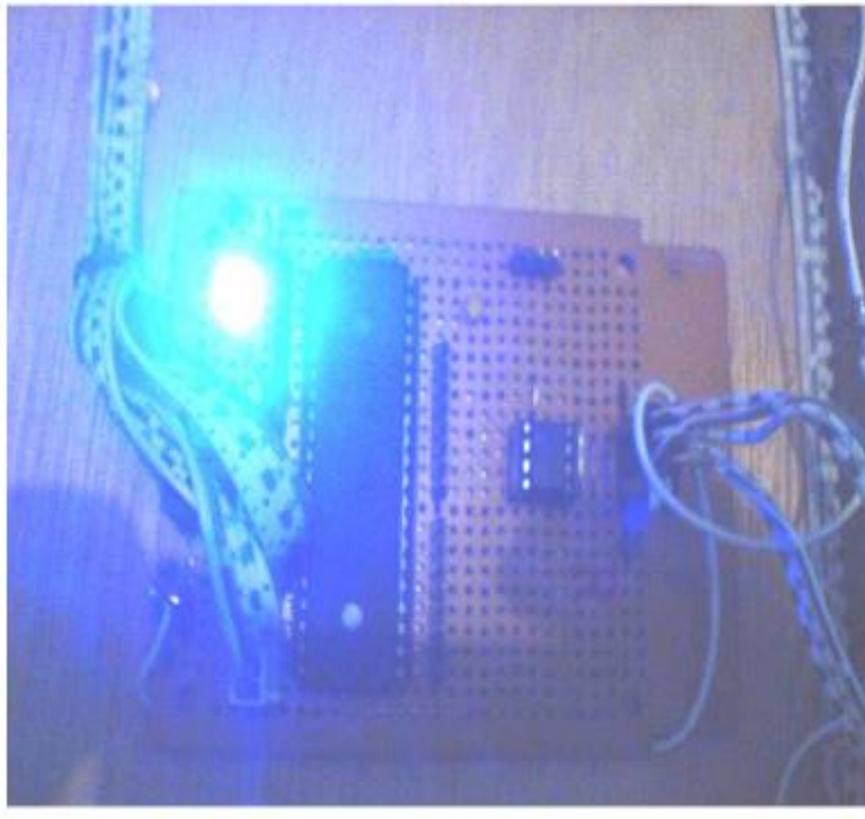


Gambar 4.3 Mengukur Tegangan Catu Daya
Penulis, 2019

4.4 Pengujian Mikrokontroler ATmega 16

Pengujian rangkaian mikrokontroler Atmega 16 dilakukan dengan cara melakukan pengukuran pada I/O (input/output) dari rangkaian. Pengukuran I/O dilakukan dengan cara mengukur tegangan input pada pin 40 (Vcc) dan tegangan output pada masing-masing port mikrokontroler ketika rangkaian diaktifkan.

1. Teganganinput rangkaian mikrokontroler : $5 + 0.5$ Volt
2. Teganganoutput rangkaian mikrokontroler : $5 + 0.5$ Volt



Gambar 4.4 Pengujian Mikrokontroler ATmega 16
Penulis, 2019

Untuk memastikan rangkaian mikrokontroler dalam keadaan baik, maka dilakukan pengujian rangkaian. Pengujian dilakukan dengan cara merangkai rangkaian seperti terlihat pada gambar dan kemudian menginputkan program pada mikrokontroler tersebut. Berikut merupakan program sederhana yang diinputkan untuk menguji rangkaian ini:

```
$regfile = "m16def.dat"
```

```
$crystal = 12000000
```

```
Do
```

```
Toggle portd.7
```

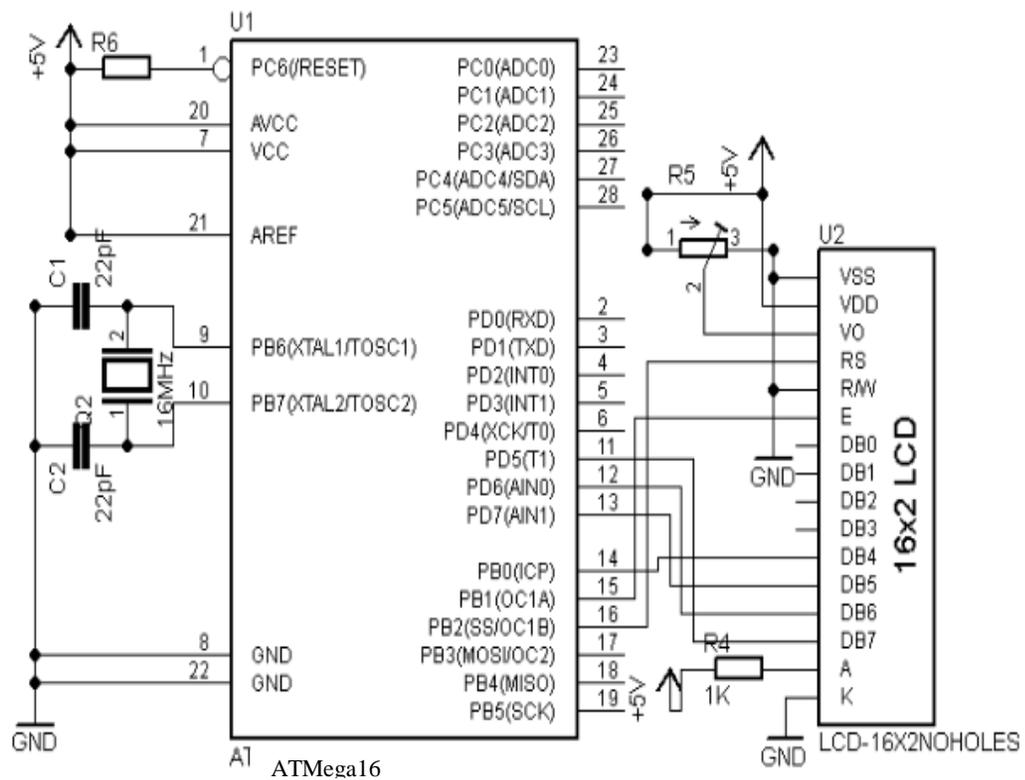
```
Waitms 100
```

```
Loop
```

Ketika program tersebut berjalan, maka LED yang terhubung pada mikrokontroler akan tampak berkedip dengan jeda waktu tertentu. Jika sudah dalam keadaan demikian, maka dapat dikatakan rangkaian tersebut sudah beroperasi dengan baik.

4.5 Pengujian LCD

Pengujian LCD 16x2 dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan parameter berupa tampilan karakter pada LCD sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Pengujian dilakukan dengan memprogram karakter atau tulisan yang ingin ditampilkan pada LCD melalui sebuah mikrokontroler. Dan menunjukkan hasil pengujian tampilan karakter yang ditampilkan pada LCD melalui pemrograman pada mikrokontroler ATmega16.



Gambar 4.5 Rangkaian LCD
Penulis, 2019

Rangkaian LCD diuji dengan cara menghubungkannya dengan mikrokontroler seperti pada gambar diatas. Kemudian pada mikrokontroler diinputkan program sebagai berikut:

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 , Db7 = Portb.7 , E = Portb.3 , Rs = Portb.2

Config Lcd = 16 * 2

Cls

Locate 1 , 1

Lcd "alat pendeteksi"

Lowerline

Locate 2 , 1

Lcd "kabel lan putus"

Waitms 100

Cls

Do



Gambar 4.6 Pengujian LCD
Penulis, 2019

4.6 Pengujian Sensor Tegangan

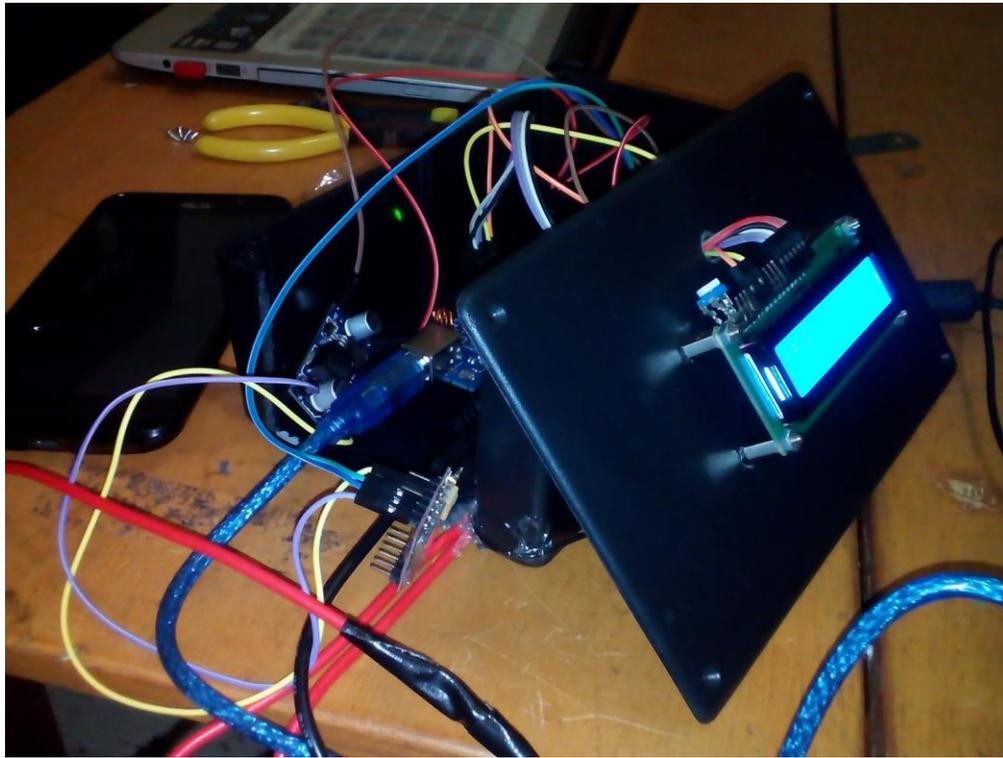
Pengujian sensor tegangan dilakukan dengan cara mengukur tegangan yang diubah dengan menggunakan sensor Tegangan yang dibuat dan multimeter digital, kemudian membandingkan hasil pengukuran sensor yang dibuat dengan hasil

pengukuran menggunakan multimeter digital. Setelah dilakukan pengujian didapat data hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel dibawah ini

Tabel 4.2 Pengukuran Sensor Tegangan

NO	Masukan tegangan sensor (Volt DC)	Masukan tegangan ATmega 16 (Volt DC)
1	10	3,51
2	11,8	4,19
3	12	4,21
4	12,2	4,27
5	12,4	4,34
6	12,6	4,42
7	12,9	4,51
8	13	4,53
9	13,2	4,61
10	13,4	4,68
11	14	4,86

Penulis, 2019



Gambar 4.7 Pengujian Sensor Tegangan
Penulis, 2019

Pada pengujian alat ini, penulis telah melakukan beberapa pengujian untuk mengetahui jarak yang dideteksi oleh sensor tegangan terhadap putusnya kabel LAN

Tabel 4.3 Pengujian Jarak Deteksi Sensor Tegangan

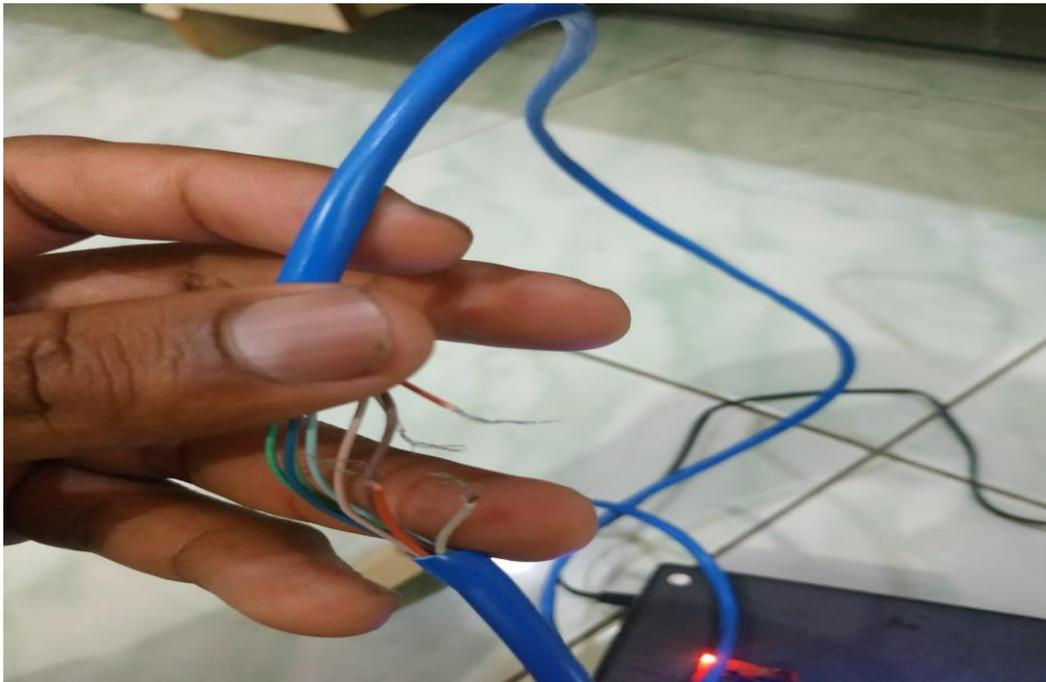
No	Pengujian	Jarak (m)	Terdeteksi/Tidak
1	Pengujian 1	1 m	Terdeteksi
2	Pengujian 2	2 m	Terdeteksi
3	Pengujian 3	3 m	Terdeteksi
4	Pengujian 4	4 m	Terdeteksi
5	Pengujian 5	5 m	Terdeteksi
6	Pengujian 6	6 m	Terdeteksi

7	Pengujian 7	7 m	Terdeteksi
8	Pengujian 8	8 m	Terdeteksi
9	Pengujian 9	9 m	Terdeteksi
10	Pengujian 10	10 m	Terdeteksi
11	Pengujian 11	11 m	TidakTerdeteksi

Penulis, 2019

4.7 Hasil Pengujian Kerusakan Kabel LAN

Pada pengujian ini penulis menampilkan bahwa setiap salah satu kabel terputus maka secara otomatis akan ditampilkan pada LCD dengan logika “0” dan kabel yang masih bagus maka akan ditampilkan dengan logika “1”.



Gambar 4.8 Pengujian Kerusakan Kabel
Penulis, 2019



Gambar 4.9 Tampilan LCD pada saat kabel diputus
Penulis, 2019

Pada tampilan LCD diatas menunjukan bahwa, logika 2 menandakan kabel nomor 2 yang terdeteksi oleh mikrokontroler dan logika “0” menandakan bahwasanya pada kabel no 2 terdapat kerusakan kabel yang dideteksi oleh sensor tegangan.

Lcd "2"

Locate 2 , 9

Lcd "0"

Waitms 50

Cls

End If

Pada pengujian alat yang telah dirancang pada skripsi ini penulis telah melakukan pengujian pada kabel LAN terhadap efek alat dengan kabel *cross* dan

straight. Pada pengujian yang telah dilakukan dengan Kabel Cross dan Stight tidak menimbulkan efek permasalahan pada alat yang dirancang atau kondisi baik.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan alat detector kerusakan kabel *LAN*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan alat detector kerusakan pada kabel *LAN* dapat dilakukan dengan menggunakan sensor tegangan dan dikontrol oleh mikrokontroler ATmega 16 sebagai pengendali system alat.
2. Alat detector kerusakan kabel *LAN* belum maksimal hingga 100% dikarenakan masih banyak terdapat ke kekurangan dalam pembuatan alat. Namun dalam percobaan ini penulis telah merancang dengan semaksimal mungkin hingga 90%.
3. Alat yang dirancang menggunakan mikrokontroler ATmega 16 dan sensor tegangan dan hanya dapat menampilkan hasil pengukuran yang dideteksi pada sensor tegangan.

5.2 Saran

Adapun saran dari perancangan alat ini adalah:

1. Alat yang dirancang masih menggunakan sensor tegangan disetiap kabel terpasang, untuk pengembangan alat ini maka masih banyak perubahan yang mesti diperbaiki agar alat ini dapat bekerja maksimal hingga 100%

2. Perancangan alat detector kerusakan kabel *LAN* ini masih perlu pengembangan untuk lebih lanjut agar dapat difungsikan sebagaimana mestinya.
3. Penulis sendiri menyadari bahwa dalam perancangan alat ini masih banyak kekurangan menuju sempurna, penulis menyarankan agar ada beberapa pembaca dapat mengembangkan alat ini dan dapat digunakan dalam dunia industry khususnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adika Ikhwan Sempana, 2017 Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. Volume 06 Nomor 03 Tahun 2017, ISSN 225-2315
- Cholish, dkk 2017 Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro Vol.1, No.2, Agustus hal.90-102 ISSN 2549-3698 (printed)/ 2549-3701 (online)
- Daniel Alexander Octavianus Turang, 2015 *Seminar Nasional Informatika 2015 (semnasIF 2015) UPN "Veteran" Yogyakarta, 14 November 2015* ISSN: 1979-2328
- Dinesh V. Rojatar, dkk 2016 International Journal For Engineering Applications And Technology March - 16 ISSN: 2321-8134
- Hardinata, R. S. (2019). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi menggunakan Cobit 5 (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan). *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 42-45.
- Herdianto, H. (2018). Perancangan Smart Home dengan Konsep Internet of Things (IoT) Berbasis Smartphone. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Hendrawan, J., & Perwitasari, I. D. (2019). Aplikasi Pengenalan Pahlawan Nasional dan Pahlawan Revolusi Berbasis Android. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 3(1), 34-40.
- Hendriyanto, 2017 Jurnal Informatika SIMANTIK Vol.1 No.2 Maret ISSN: 2541-3244
- Herlina Latipa Sari, dkk 2014 Jurnal Media Infotama, Vol.9, No.1, Februari ISSN : 1858 – 2680
- Indra Riyana Rahadjeng, dkk 2018 Jurnal PROSISKO Vol. 5 No. 1 Maret e-ISSN: 2597-9922, p-ISSN: 2406-7733
- Isnaini Hayati, dkk 2017 e-Proceeding of Engineering : Vol.4, No.2 Agustus ISSN : 2355-9365
- Kamil Erwansyah, dkk 2016 *Jurnal SAINTIKOM Vol.15, No. 3, September* ISSN : 1978-6603
- Khairul, K., Ilhami Arsyah, U., Wijaya, R. F., & Utomo, R. B. (2018, September). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Penjualan Rumah. In *Seminar Nasional Royal (SENAR) (Vol. 1, No. 1, pp.429-434)*.
- Lubis, A., & Batubara, S. (2019, December). Sistem Informasi Suluk Berbasis Cloud Computing Untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja Dewan Mursyidin Tarekat Naqsyabandiyah Al Kholidiyah Jalaliyah. In *Prosiding SiManTap: Seminar Nasional Matematika dan Terapan (Vol. 1, pp. 717-723)*.

- Muhammad Imam Syarif Siregar, 2019 Journal Of Electrical and system Control Engineering JASCE Vol.2 Februari ISSN 2549-628X (Print) ISSN 2549-6298 (Online)
- Muhammad Muhammad, dkk Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer Vol.2 No.1 Januari-Juni p. ISSN: 2477-5290 e. ISSN: 2502-2148
- Muttaqin, Muhammad. "Analisa pemanfaatan sistem informasi eoffice pada universitas pembangunan panca budi medan dengan menggunakan metode utaut." *Jurnal Teknik dan Informatika* 5.1 (2018): 40-43.
- Napoleon Lukman, 2016 Jurnal Sains Dan Teknologi Volume XI, Nomor 1, April ISSN : 1978-001X
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 1(1), 8-18.
- Putu Darsana, 2015 Proyek Akhir Sistem Proteksi Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 Dengan Sensor Arus Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Putra, Randi Rian. "Implementasi Metode Backpropagation Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Pola Pengunjung Terhadap Transaksi." *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)* 3.1 (2019): 16-20.
- Putri, N. A. (2018). Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Mendukung Pendekatan Guru. INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 1(1), 78-90.
- Ratna Susana, dkk 2015 Jurnal ELKOMIKA Teknik Elektro Itenas | No. 1 | Vol. 3 Januari – Juni ISSN: 2338-8323
- Riki Ruli A, dkk 2017 JETri, Volume 14, Nomor 2, Februari, Halaman 81 -100, ISSN 1412-0372
- Rahim, R., & Fuad, R. N. (2019). Aplikasi dalam simulasi penjualan dengan menggunakan metode monte carlo. *Ready Star*, 2(1), 235-239.
- Saiful Widianto, dkk 2014 *Youngster Physics Journal* Vol. 1, No. 4, Juli, Hal 133-142 ISSN : 2302 – 7371
- Satukan Halawa, 2016 Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), Volume : 3, Nomor: 1, Februari ISSN : 2407-389X

Sidik, A. P., Efendi, S., & Suherman, S. (2019, June). Improving One-Time Pad Algorithm on Shamir's Three-Pass Protocol Scheme by Using RSA and ElGamal Algorithms. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1235, No. 1, p. 012007). IOP Publishing.

Sudarmaji, 2017 *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro TURBO* Vol. 6 No. 2. p-ISSN: 2301-6663, e-ISSN: 2477-250X

Tasril, V., & Putri, R. E. (2019). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi Materi Sistem Pencernaan Makanan Manusia Berbasis Macromedia Flash. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 7(1).

Utomo, R. B. (2019). Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umroh berbasis Multimedia dengan Metode User Centered Design (UCD). *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 3(1), 68-79.

Yohanes Andri Pranata, dkk 2016 *SINERGI* Vol. 20, No. 2, Juni ISSN: 1410-2331

Wijaya, R. F., Utomo, R. B., Niska, D. Y., & Khairul, K. (2019). Aplikasi Petani Pintar Dalam Monitoring Dan Pembelajaran Budidaya Padi Berbasis Android. *Rang Teknik Journal*, 2(1).