

**PENGEMBANGAN ALAT LAN RJ45 TESTER
BERBASIS ARDUINO UNO PADA MATA
KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh : **MUHAMAD ILHAM SYIFA**

NIM : 1503066040

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

**PENGEMBANGAN ALAT LAN RJ45 TESTER
BERBASIS ARDUINO UNO PADA MATA
KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Sebagai Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh : **MUHAMAD ILHAM SYIFA**

NIM : 1503066040

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Ilham Syifa

NIM : 1503066040

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN ALAT LAN RJ45 TESTER BERBASIS
ARDUINO UNO PADA MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN
KOMPUTER

Secara keadaaan adalah asli hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Kota Semarang, 24 Maret 2022

Pembuat Pernyataan,



Muhamad Ilham Syifa

NIM. 1503066040



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Alat LAN RJ45 Tester Berbasis Arduino UNO
pada Mata Kuliah Sistem Jaringan dan Komputer
Penulis : **Muhamad Ilham Sylfa**
NIM : 1503066040
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 14 April 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Agus Sudarmanto, M.Sc.
NIP. 197708232009121001

Sekretaris Sidang,

Qidhi Fariyani, M.Pd.
NIP. 198912162019032017

Penguji I,

Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP. 198210092011011010



Penguji II,

Heni Sumarti, M.Si.
NIP. 198710112019032009

Pembimbing

Agus Sudarmanto, M.Sc.
NIP. 197708232009121001

NOTA DINAS

Kota Semarang, 24 Maret 2022

Kepada

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Alat LAN RJ45 Tester Berbasis
Arduino UNO Pada Mata Kuliah Sistem
Jaringan Dan Komputer

Penulis : **Muhamad Ilham Syifa**

NIM : 1503066040

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing,


Agus Sudarmanto, M.Si

NIP. 197708232009121001

ABSTRAK

Materi sistem jaringan LAN pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer terdapat praktik pengerutan dan pemasangan kabel LAN, dalam proses tersebut dibutuhkan ketelitian yang tinggi agar kabel LAN dapat terhubung dengan baik, sehingga perlu adanya alat *LAN RJ45 tester* berbasis Arduino UNO untuk mengecek kabel LAN. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan pengembangan menurut Borg & Gall, yang mempunyai beberapa Langkah sebagai berikut: (1) *Research & Informating*, (2) *Planning*, (3) *Develop Preliminary Form of Product*, (4) *Preliminary Field Testing*, (5) *Main Product Revision*, (6) *Main Field Testing*, (7) *Operational Product Revision*, (8) *Operational Field Testing*, dan (9) *Final Product Revision*. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* untuk menentukan sampel pengumpulan data Pengumpulan data menggunakan kuesioner angket dan dokumentasi dengan teknik analisis data skala *likert*. Hasil dari studi pendahuluan pada aspek kebutuhan mahasiswa didapatkan skor rata-rata 2,86 yang mengartikan bahwa perlu adanya pengembangan alat bantu *LAN tester* dalam praktik sistem jaringan LAN. Peneliti mengembangkan produk *LAN RJ45 tester* dan diujikan pada ahli materi dengan skor 1 yang dapat dikategorikan bahwa alat *LAN RJ45 tester* sesuai dengan teori dan ahli media dengan skor rata-rata 3,60 yang dapat dikategorikan Sangat Layak (SL) yang kemudian diujikan pada uji lapangan. Hasil uji lapangan didapatkan skor rata-rata 3,34 yang dapat dikategorikan Sangat Layak untuk digunakan sebagai penunjang praktik sitem jaringan LAN pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer.

Kata kunci : *LAN tester*, Arduino UNO, Sitem Jaringan LAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Alat LAN RJ45 Tester Berbasis Arduino UNO Pada Mata Kuliah Sistem Jaringan dan Komputer”**. Shalwat serta salam semoga tercurahkan pada Rasulullah SAW. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, do'a dan peran serta berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Joko Budi Poernomo, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika.
4. Agus Sudarmanto, M.Si selaku pembimbing yang telah berkenan meluangkan wwaktu, tenaga dan pikiran dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan arahan dalam menyusun skripsi ini.

5. Segenap dosen, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, khususnya dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Nur Khamid dan Ibu Sairoh selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil serta do'a kepada penulis.
7. Pengasuh Pondok Pesantren Roudlotut Tholibhin, Tugurejo, Semarang yang telah senantiasa membimbing dan memberi arahan selama di pondok.
8. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Fisika 2015, 2016 dan 2017 mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.
9. Teman-teman Pendidikan Fisika 2015 yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama perkuliahan.
10. Teman-teman santri santriwati Pondok Pesantren Roudlotut Tholibhin, Tugurejo, Semarang yang selalu memberi motivasi.
11. Teman-teman PPL SMA Negeri 1 Semarang yang telah memberikan dukungan dan motivasi.
12. Teman-teman KKN MIT VII yang telah memberikan dukungan dan motivasi.

13. Teman-teman di Kost Mas Enggar 3 yang memberi suasana yang nyaman dalam penyusunan skripsi ini.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penelitian skripsi yang penulis buat masih perlu penyempurnaan lagi baik segi isi maupun penulisan. Oleh karena itu, kritik dan masukan yang membangun dari berbagai pihak sangat membantu penulis agar kedepannya lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi. Aamiin.

Semarang, 24 Maret 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Permusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Asumsi Pengembangan	6

H.	Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
BAB II	KAJIAN PUSTAKA	7
A.	Kajian Teori	7
1.	Research & Development (R&D)	7
2.	Integrated Circuit (IC)	10
3.	Arduino UNO	13
4.	Sistem Jaringan Komputer	17
5.	LAN (<i>Local Area Network</i>) atau Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair).....	18
6.	LCD (Liquid Crystal Display)	22
B.	Kajian Penelitian yang Relevan	26
C.	Kerangka Berpikir	27
BAB III	METODE PENELITIAN	29
A.	Model Pengembangan	29
B.	Prosedur Pengembangan.....	29
1.	<i>Research & Informating</i>	29
2.	<i>Planning</i>	30
3.	<i>Devolop Preliminary Form of Product</i>	30
4.	<i>Preliminary Field Testing</i>	30
5.	<i>Main Product Revision</i>	30

6. <i>Main Field Testing</i>	30
7. <i>Operational Product Revision</i>	30
8. <i>Operational Field Testing</i>	31
9. <i>Final Product Revision</i>	31
C. Desain Uji Coba Produk	32
1. Desain Uji Coba	32
2. Subjek Coba	33
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	33
4. Teknik Analisis Data	34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN37

A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	37
1. Hasil Penelitian dan Pencarian Informasi.....	37
2. Tahap Desain.....	40
3. Kajian Produk Awal.....	43
B. Hasil Uji Coba Produk.....	48
1. Validasi Ahli Media	48
2. Validasi Ahli Materi	50
3. Uji Lapangan.....	50
C. Revisi Produk.....	51
D. Kajian Produk Akhir.....	53

1. Kajian Produk	53
2. Pembahasan	53
3. Kelebihan.....	55
4. Kelemahan	55
E. Keterbatasan Penelitian	56
BAB V PENUTUP	57
A. Kesimpulan	57
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan	9
Gambar 2.2	Pin Out IC 74HC595	12
Gambar 2.3	Arduino UNO	14
Gambar 2.4	Sketch di Arduino IDE	17
Gambar 2.5	Modul LCD Karakter 16x2	23
Gambar 2.6	Rangkaian Interface ke LCD Karakter 16x2	25
Gambar 3.1	Metodologi Menurut Borg and Gall	31
Gambar 3.2	Bagan Alir Desain Uji Coba	32
Gambar 4.1	Desain Produk	40
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i> Alat LAN RJ45 Tester	42
Gambar 4.3	Alat LAN RJ45 Tester	44
Gambar 4.4	Tampilan Awal	44
Gambar 4.5	Tampilan Proses Verifikasi	44
Gambar 4.6	Tampilan Hasil Kabel Lurus	45
Gambar 4.7	Tampilan Hasil Kabel Silang	46
Gambar 4.8	Tampilan Contoh Hasil Kabel Salah atau Rusak	48
Gambar 4.9	Bagian LCD Alat	52

Gambar 4.10	Bagian <i>Socket RJ45</i>	52
Gambar 4.11	Bagian Sumber Tegangan (<i>Port USB dan Port Jack Adaptor</i>)	52
Gambar 4.12	Bagian Saklar Baterai	52
Gambar 4.13	Produk Akhir Alat <i>LAN RJ45 Tester</i>	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Kabel Lurus	20
Tabel 2.2	Kabel Silang	21
Tabel 2.3	Perintah Dasar Kontrol LCD pada Arduino	26
Tabel 3.1	Hasil Rentang Skala atau Interval Skala <i>Likert</i>	35
Tabel 4.1	Hasil Penelitian dan Pencarian Inormasi	37
Tabel 4.2	Interval Skala <i>Likert</i> Aspek Pengetahuan	38
Tabel 4.3	Interval Skala <i>Likert</i> Aspek Kebutuhan	39
Tabel 4.4	Hasil Uji Ahli Media	49
Tabel 4.5	Hasil Uji Ahli Materi	50
Tabel 4.6	Hasil Uji Lapangan	51

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Sampel Jawaban Hasil Angket Studi Pendahuluan	62
Lampiran 2	Hasil Jawaban Angket Studi Pendahuluan	65
Lampiran 3	Analisis Hasil Angket Studi Pendahuluan	66
Lampiran 4	Hasil Angket Uji Ahli Media	69
Lampiran 5	Analisis Hasil Angket Uji Ahli Media	73
Lampiran 6	Hasil Angket Uji Ahli Materi	75
Lampiran 7	Analisis Hasil Angket Uji Ahli Materi	79
Lampiran 8	Sampel Jawaban Hasil Angket Uji Lapangan	80
Lampiran 9	Hasil Angket Uji Lapangan	82
Lampiran 10	Analisis Sampel Hasil Angket Uji Lapangan	84
Lampiran 11	<i>Sketch Coding</i> Arduino IDE	86
Lampiran 12	Foto-foto Produk Hasil Pengembangan	93

Lampiran 13	Foto Video dan Link Alat <i>LAN RJ45 Tester</i>	95
Lampiran 14	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing	96
Lampiran 15	Surat Izin Riset	97
Lampiran 16	Surat Keterangan Telah Melakukan Riset	98

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang mempunyai banyak mata kuliah, salah satunya yaitu mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer. Pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer terdapat materi tentang jaringan komputer yang di dalamnya menjelaskan mengenai jaringan *Local Area Network* (LAN). LAN merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang relatif kecil, seperti dalam satu ruang, satu bangunan, bahkan beberapa gedung yang berdekatan (Soemarwanto, 2008).

LAN pada umumnya menggunakan media transmisi berupa kabel (kabel koaksial, UTP, kabel serat optik) bahkan ada yang tanpa kabel atau disebut *Wireless LAN* (WLAN) (Kadir and Triwahyuni, 2014). Selain teori yang dipaparkan, pada kuliah ini juga terdapat praktik secara langsung agar teori dan praktik yang didapatkan oleh mahasiswa seimbang. Praktik yang dilakukan oleh mahasiswa diantaranya yaitu

pengerutan kabel LAN. Proses pengerutan harus benar-benar teliti agar kabel benar-benar terhubung dari ujung ke ujung, diperlukan alat bantu *LAN tester*.

LAN tester yang ada dan banyak di pasaran mayoritas masih menggunakan sistem analog dan cenderung membuat pengguna alat *tester* tersebut bingung dalam menentukan konfigurasi kabel jaringan LAN yang telah dibuat. Hal ini disebabkan karena hasil keluaran *LAN tester* tersebut menggunakan 8 LED ditiap *socket* LAN, LED tersusun secara vertical. *LAN tester* ini hanya menggunakan sumber tegangan baterai 9v saja, tanpa adanya sumber tegangan alternatif lain (Haneda, 2000).

Perkembangan Sains dan Teknologi saat ini sudah mengalami peningkatan yang begitu pesat. Penggunaan sensor dan transduser mikrokontroler merupakan salah satu dari perkembangan teknologi tersebut. Keunggulan dari teknologi mikrokontroler ini adalah merupakan alat ukur dan otomatisasi digital dengan tampilan LCD (Jayanti, Sudarmanto and Faqih, 2020). Mikrokontroler yaitu sebuah komputer kecil di dalam satu *Integrate Circuit (IC)* yang memuat *Central Processing Unit (CPU)*, *timer*, memori, saluran komunikasi serial dan parallel (Suhaeb *et al.*, 2017).

Mikrokontroler mempunyai beberapa jenis, diantaranya ada mikrokontroler ATmega328 pada Arduino UNO. Board Arduino UNO terdiri dari 14 pin digital, 6 pin analog, *flash memory*, *port USB*, sumber tegangan, EEPROM, SRAM dan mikrokontroler ATmega328 (Leksono *et al.*, 2019), hal ini sangat mempermudah seseorang dalam membuat suatu alat yang menggunakan mikrokontroler.

Pengembangan *LAN tester* sudah pernah dilakukan oleh Syaputri dengan menggunakan mikrokontroler AT89S51 dengan LCD sebagai hasil keluaran dan dilengkapi dengan baterai sebagai sumber tegangannya (Syaputri, 2008). Selain pengembangan dari Syaputri, Kurniawan juga melakukan pengembangan *LAN tester* dengan menggunakan *seven segment* sebagai hasil kelurannya serta dilengkapi dengan dua sumber tegangan alternatif (Kurniawan, 2013).

Berdasarkan latar belakang di atas dikembangkan alat *LAN RJ45 tester berbasis Arduino UNO* yang kecepatannya lebih cepat daripada mikrokontroler AT89S51 dengan LCD sebagai indikatornya dan menggunakan tiga sumber tegangan

alternatif. *LAN tester* ini diharapkan dapat digunakan dengan baik dan mudah untuk dipahami penggunaanya.

B. Identifikasi Masalah

Berlandaskan latar belakang yang ada, maka didapatkan permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Kurangnya sumber tegangan cadangan
2. Hasil keluaran *LAN tester* tidak ada identifikasi kabel lurus, kabel silang maupun kabel rusak.

C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian yang dikembangkan ini sebagai berikut:

1. Produk ini hanya mengecek kabel LAN RJ45 (*straight cable, cross cable*).
2. Penggunaan Arduino UNO sebagai otak dari produk ini.

D. Permusan Masalah

Berlandaskan latar belakang yang ada maka permasalahan yang didapat yaitu “Apakah alat *LAN RJ45 tester* layak digunakan untuk praktik pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer?”.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan untuk menguji kelayakan alat *LAN RJ45 tester* pada praktik sistem jaringan LAN.

F. Manfaat Penelitian

1. Pengajar (Dosen)

LAN tester yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat mempermudah pengajar di dalam praktik pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer.

2. Mahasiswa

LAN tester yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan mampu membantu mahasiswa untuk mengetahui apakah sambungan yang kabel RJ45 yang dibuat berhasil tersambung dari ujung ke ujung.

3. Laboratorium

Penelitian yang dilakukan diharapkan mampu menjadi salah satu alat uji dan alat bantu di laboratorium.

4. Peneliti

Sebagai pengalaman penelitian dan pengembangan alat praktikum berbasis Arduino UNO.

G. Asumsi Pengembangan

Alat *LAN RJ45 tester* yang dikembangkan digunakan untuk mempermudah mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer pada saat praktik pengerutan kabel LAN, dengan alat ini mahasiswa bisa mengetahui apakah pengerutan kabel LAN terkerut dengan benar atau tidak.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi alat *LAN RJ45 tester* yang dikembangkan sebagai berikut:

1. *LAN RJ45 tester* ini memiliki 3 sumber tegangan alternatif, yaitu (a) Baterai 9V, (b) *USB port*, dan (c) *Port jack adaptor*.
2. *LAN RJ45 tester ini* menggunakan Arduino UNO sebagai otaknya
3. Hasil keluran dari alat *LAN RJ45 tester* ini menggunakan LCD.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

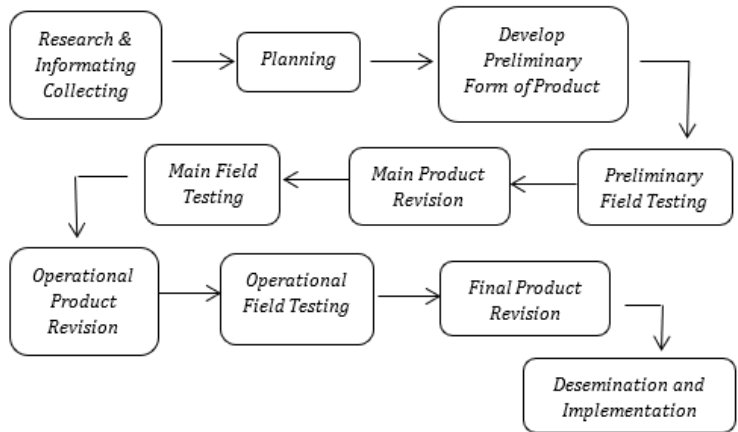
A. Kajian Teori

1. Research & Development (R&D)

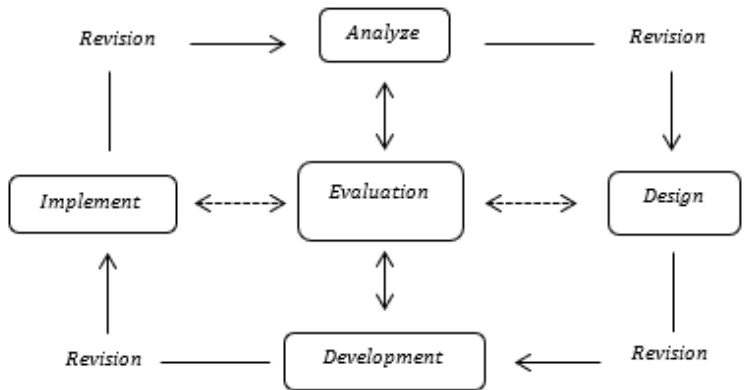
Metode penelitian diartikan pengumpulan data dengan tujuan atau kegunaan tertentu dengan cara ilmiah. Secara umum tujuan penelitian *R&D* yaitu bersifat penemuan, pengembangan, dan pembuktian. Penemuan yaitu data yang didapat dari penelitian itu yaitu data yang baru ditemukan (belum pernah ada sebelumnya). Pembuktian yaitu data yang didapat digunakan sebagai bukti adanya kejanggalan terhadap informasi atau pengetahuan tertentu. Pengembangan yaitu memperdalam & memperluas ilmu atau pengetahuan yang sudah ada (Sugiyono, 2013).

Research and Development (R&D) yaitu sebuah proses untuk mengembangkan atau menyempurnakan suatu produk. Menurut Borg & gall penelitian *R&D* yaitu suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan melakukan validasi suatu produk (Winarni and Widi, 2018).

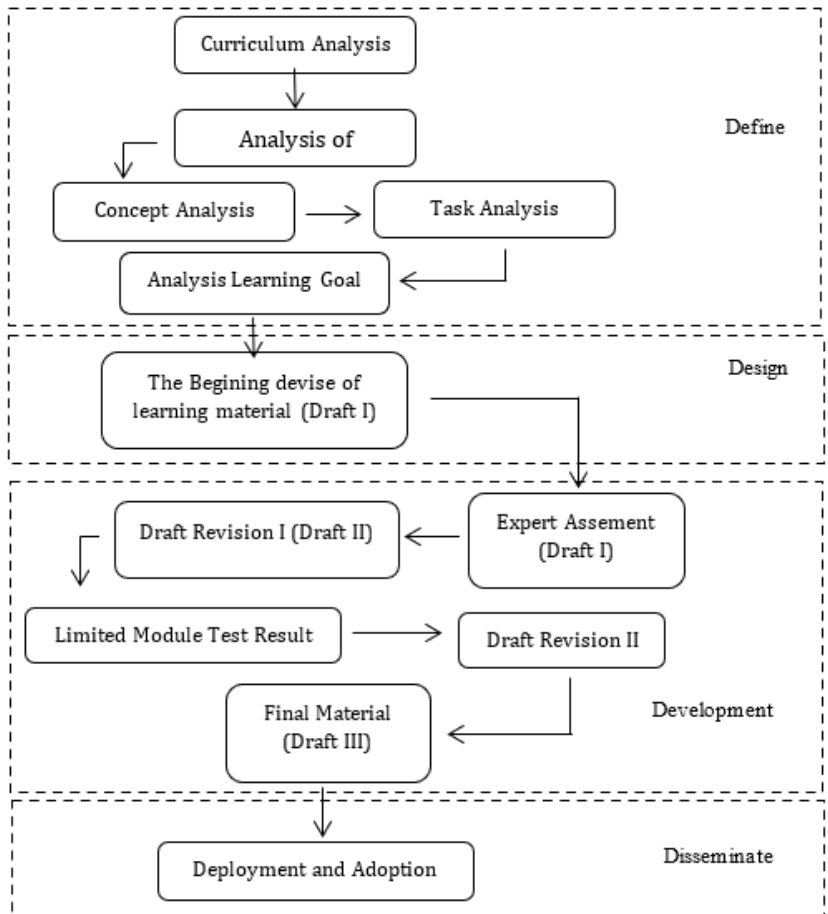
Langkah-langkah penelitian dan pengembangan:



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.1 Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan: (a) Borg and Gall dan, (b) ADDIE dan (c) Tyagarajan atau 4D

2. Integrated Circuit (IC)

Integrated Circuit atau yang dikenal IC yaitu komponen semikonduktor yang tersusun dari puluhan, ratusan, ribuan atau lebih komponen dasar elektronik semikonduktor. Komponen-komponen tersebut membentuk subsistem terintegrasi atau sirkuit terpadu yang bekerja untuk keperluan tertentu, namun tidak tertutup untuk tujuan yang lain (Priadi, 2011).

a. Mikrokontroler

Mikrokontroler berperan penting pada perkembangan zaman sekarang, mikrokontroler dapat ditemukan pada berbagai peralatan berbasis digital seperti pada lampu lalu lintas, handphone, televisi dan masih banyak lagi (Raharjo, 2017). Mikrokontroler yaitu sebuah komputer kecil ("*special purpose computers*") di dalam satu *Integrate Circuit* yang memuat prosesor, *timer*, memori, saluran komunikasi serial dan paralel (Suhaeb *et al.*, 2017).

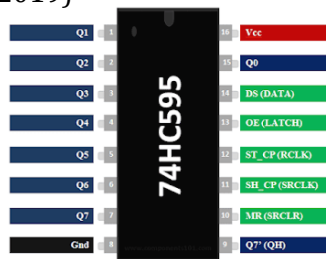
Mikrokontroler memiliki beberapa jenis, yaitu (Suhaeb *et al.*, 2017):

- 1) Mikrokontroler TinyAVR (ATTiny) yaitu mikrokontroler 8 bit juga merupakan mikrokontroler kecil dan memiliki peripheral yang terbatas.
- 2) Mikrokontroler AT90S yaitu avr klasik atau jenis lama dari mikrokontroler 8bit.
- 3) Mikrokontroler Atmega yaitu mikrokontroler 8 bit yang mempunyai *peripheral* lebih banyak daripada seri ATTiny.
- 4) Mikrokontroler Xmega yaitu mikrokontroler 8/16 bit yang mempunyai *peripheral* baru serta canggih dalam peningkatan sistem monitoring *event* dan *Direct Memory Acces*, dan juga pengembangan dari AVR untuk pasar tenaga rendah dan perfoma yang tinggi. Xmega juga dilengkapi kriptografi *Advanced Encryption Standard* dan DES.
- 5) Mikrokontroler AVR32 yaitu mikrokontroler yang menggunakan arsitektur RISC 32 bit. Mikrokontroler

AVR32 tidak memiliki EEPROM internal tetapi dapat menggunakan SD Card dan MMC.

b. IC 74HC595

IC 74HC595 berfungsi sebagai ekspansi pin digital keluaran atau *serial input to parallel* (Noval, Virgono and Saputra, 2018). Mikrokontroler yang memiliki pin *output* sedikit akan menggunakan IC 74HC595 untuk mengatasi masalah tersebut (Wildanie, 2019)



Gambar 2.2 Pin Out IC 74HC595 (sumber: Wildanie, 2019)

Gambar 2.2 merupakan gambar pin pada IC 74HC595, pin-pin tersebut mempunyai fungsi sebagai berikut: :

- 1) VCC, Sumber tegangan 5V (+)
- 2) GND, ground (-)

- 3) Q0-Q7, Pin keluaran
- 4) SRCLR/MR, berfungsi mematikan pin keluaran menjadi 0 (bersifat *Active Low* sehingga deretan *output* menjadi 0 jika diberikan tegangan GND/0)
- 5) OE (*Output Enable*), untuk mengaktifkan pin keluaran (bersifat *Active Low* maka jika diberikan tegangan GND pin *output* tetap hidup)
- 6) DATA/DS/SER, pin data *input* untuk menentukan bit pin keluaran.
- 7) SRCLK/SHCP, berfungsi memasukkan bit dari bit pin data.
- 8) RCLK/STCP, berfungsi mengeluarkan deretan kondisi tersebut pada pin keluaran.

3. Arduino UNO

Arduino yaitu kombinasi dari perangkat keras, bahasa pemrograman dan *Integrated development environment* (IDE) yang canggih. IDE yaitu sebuah perangkat lunak yang berperan sebagai penulis program, yang disusun menjadi kode biner dan mengupload ke mikrokontroler (Sunarya, Santoso and Sentanu, 2015).

Arduino Uno menggunakan Atmega328. Berikut adalah contoh diagram blok sederhana mikrokontroler Atmega328 pada Arduino uno (WS Sanjaya, 2016).



Gambar 2.3 Arduino UNO (sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno)

Gambar 2.3 merupakan gambar Arduino UNO, adapun ringkasan spesifikasi Arduino UNO adalah sebagai berikut (Leksono *et al.*, 2019):

- a. Mikrokontroler, menggunakan ATMEGA328b.
- b. Tegangan Operasi, menggunakan sumber tegangan 5 Volt.
- c. Tegangan masukan (recommended), menggunakan 7 - 12 Volt.
- d. Tegangan masukan (limit), menggunakan 6-20 V
- e. Pin digital I/O, terdapat 14 pin (diantaranya 6 pin PWM).
- f. Pin Analog masukann, terdapat 6 pin.
- g. Arus DC per pin I/O, menggunakan 40 mA

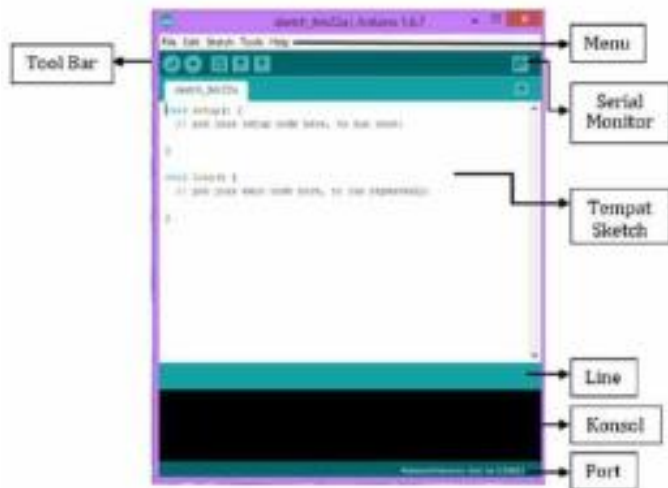
- h. Arus DC untuk pin 3.3 V, menggunakan 150 mA
- i. Flash Memory, menggunakan 32 KB dengan 0.5KB digunakan untuk *bootloader*
- j. EEPROM, menggunakan 1 KB
- k. SRAM, menggunakan 2 KB
- l. Kecepatan Pewaktuan, menggunakan 16 Mhz

Di bawah ini penjelasan dari blok-blok Arduino UNO (WS Sanjaya, 2016):

- a. *Universal Asynchronous Receiver / Transmitter* (UART) yaitu antar muka yang digunakan sebagai komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
- b. 2KB RAM pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variabel-variabel di dalam program.
- c. 32KB RAM flash memory bersifat *non-volatile*, berfungsi untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain itu, flash memory juga menyimpan *bootloader* (program inisiasi yang ukurannya kecil, dieksekusi CPU saat daya dinyalakan). Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dijalankan.

- d. 1KB EEPROM bersifat non-volatile, berfungsi untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan.
- e. Central Processing Unit (CPU) , bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap perintah dari program.
- f. *Port* masukan/keluaran, pin-pin untuk menerima data masukan digital atau analog, dan mengeluarkan data keluaran digital atau analog.

Perangkat lunak yang digunakan untuk memasukkan program (*coding*) yaitu menggunakan Arduino IDE. Perangkat lunak ini menggunakan Bahasa C yang dimengerti oleh mikrokontroler. Gambar 2.4 di bawah ini merupakan tampilan *software* Arduino IDE, yang didalamnya terdapat *Menu*, *Title Bar*, *Serial Monitor*, tempat *Sketch*, *Konsol* dan *Port* (Nusa, Sompie and Rumbayan, 2015).



Gambar 2.4 Sketch di Arduino IDE
 Sumber: (Leksono *et al.*, 2019)

4. Sistem Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan interkoneksi antara dua atau lebih komputer autonomus (komputer tidak melakukan kontrol terhadap komputer lain dengan akses penuh) yang terhubung melalui media transmisi berupa kabel atau wireless (Wongkar, Sinsuw and Najooan, 2015).

Jenis Jaringan berdasarkan lokasi atau area dibedakan menjadi 3, yaitu (Madcoms, 2016):

- a. Lokal Area Network (LAN) yaitu, jaringan yang menghubungkan beberapa komputer yang ada

pada suatu lokasi dengan area yang terbatas. LAN sering dijumpai di perkantoran, kampus bahkan warnet.

- b. MAN (Metropolitan Area Network) yaitu, jaringan anatar LAN yang dipisahkan oleh jarak yang cukup jauh (± 50 kilometer).
- c. WAN (Wide Area Network) yaitu, seperti halnya MAN, akan tetapi jangkauan WAN lebih luas. Tipe Jaringan Wan dapat disebut jaringan internet dikarenakan dapat mencakup keseluruhan jaringan komputer di dunia.

5. LAN (*Local Area Network*) atau Kabel UTP (Unshielded Twisted Pair)

Local Area Network menggunakan media transmisi berupa kabel (UTP, serat optic, kabel koaksial) bahkan ada yang tanpa kabel atau disebut *Wireless LAN* (WLAN). Kecepatan LAN sekitar 10 Mbps sampai dengan 1 Gbps (Kadir and Triwahyuni, 2014).

Kabel LAN merupakan kabel yang sering dipakai dalam membuat sebuah jaringan komputer. Kabel LAN berisi empat pasang kabel yang tiap pasangannya disusun spiral atau saling berlilitan (Madcoms, 2015).

Kabel LAN terdapat beberapa jenis kategori, yaitu (Madcoms, 2015):

- a. Kabel LAN kategori 5, yaitu kabel LAN yang dirancang untuk komunikasi data dengan kecepatan hingga 100 Mbps serta telah didukung jaringan Ethernet (10BaseT) dan Fast Ethernet (100BaseT).
- b. Kabel LAN kategori 5e, yaitu jenis pembaruan dari kabel LAN kategori 5.
- c. Kabel LAN kategori 6, yaitu kabel LAN yang mempunyai kecepatan dan frekuensi sampai 250Mbps dan digunakan untuk jaringan Gigabit Ethernet.

Pengkabelan kabel LAN ada 2 tipe, yaitu (Yudianto, 2007):

- a. Kabel lurus, digunakan untuk menghubungkan perangkat yang berbeda seperti antara PC (Personal Computer) dengan perangkat HUB atau dengan perangkat switch. Urutan warna pengkabelan lurus yaitu pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Kabel Lurus

Kabel Ujung 1	Kabel Ujung 2
(1) Jingga putih	(1) Jingga putih
(2) Jingga	(2) Jingga
(3) Hijau putih	(3) Hijau putih
(4) Biru	(4) Biru
(5) Biru putih	(5) Biru putih
(6) Hijau	(6) Hijau
(7) Cokelat putih	(7) Cokelat putih
(8) Cokelat	(8) Cokelat

- b. Kabel Silang, digunakan untuk menghubungkan perangkat yang sama, seperti antara PC dengan PC atau HUB dengan HUB. Urutan warna pengkabelan silang yaitu pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 (a) dan (b) adalah Kabel Silang

(a)

Kabel Ujung 1	Kabel Ujung 2
(1) Jingga putih	(3) Hijau putih
(2) Jingga	(6) Hijau
(3) Hijau putih	(1) Jingga putih
(4) Biru	(4) Biru
(5) Biru putih	(5) Biru putih
(6) Hijau	(2) Jingga
(7) Cokelat putih	(7) Cokelat putih
(8) Cokelat	(8) Cokelat

Atau (b)

Kabel Ujung 1	Kabel Ujung 2
(1) Jingga putih	(3) Hijau putih
(2) Jingga	(6) Hijau
(3) Hijau putih	(1) Jingga putih
(4) Biru	(7) Cokelat putih
(5) Biru putih	(8) Cokelat
(6) Hijau	(2) Jingga
(7) Cokelat putih	(4) Biru
(8) Cokelat	(5) Biru putih

Kabel LAN memiliki keunggulan maupun kelemahan, diantaranya:

- a. Keunggulan LAN
 - 1) Sambungan terjamin mutunya
 - 2) Tidak mengganggu jaringan lain
 - 3) Bandwidth koneksi transfer file maupun internet besar
 - 4) Tidak terpengaruh kondisi cuaca

- b. Kelemahan LAN
 - 1) Kondisi jarak
 - 2) Biaya

6. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD yaitu suatu *display* yang terbuat dari bahan suatu cairan kristal yang di dalam pengoprasiaannya menggunakan sistem dot matriks. LCD yang dipakai pada produk ini yaitu menggunakan LCD 16x2 sebagai hasil keluarannya (Samsugi, Mardiyansyah and Nurkholis, 2020).



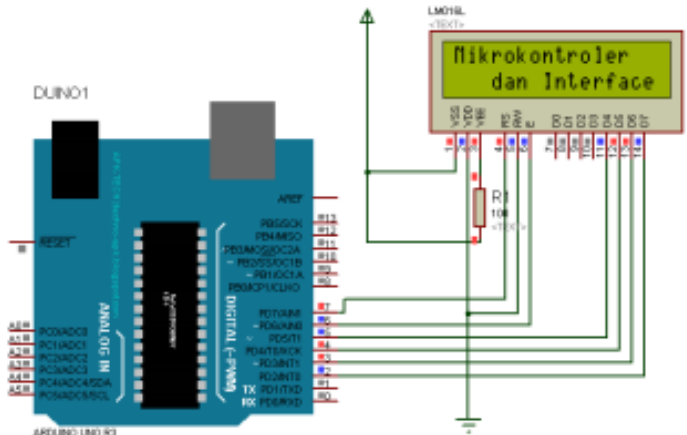
Gambar 2.5 Modul LCD Karakter 16x2.

Gambar 2.5 merupakan gambar LCD 16x2 yang mempunyai pin-pin yang berfungsi sebagai berikut:

- a. Pin 1 (Vss) dan 2 (Vdd) Merupakan sambungan sumber tegangan. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif sumber tegangan, sedangkan Vss pada ground (0 atau negatif).
- b. Pin 3 yaitu pin kontrol Vcc yang berfungsi mengatur kontras display.
- c. Pin 4 *register select* (RS), masukan yang pertama dari 3 *command control input*. Dengan membuat RS menjadi high, data karakter bisa ditransfer dari dan menuju modulnya.
- d. Pin 5 *Read/Write* (R/W), untuk perintah Write adalah R/W low atau menulis karakter ke

modul. R/W high berfungsi membaca informasi status registernya atau data karakter.

- e. Pin 6 *Enable* (E), berfungsi untuk transfer karakter antara modul dengan hubungan data atau aktual perintah-perintah. Ketika menulis ke display, data ditransfer hanya pada perpindahan high/low. Namun, ketika membaca dari display, data menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari low ke high dan tetap tersedia hingga sinyal low kembali.
- f. Pin 7 sampai 14 yaitu 8 jalur data (D0-D7) dimana data dapat *ditransfer* ke dan dari display.
- g. Pin 15 dan 16 mempunyai level DC +5V dan berfungsi sebagai LED backlight +, sedangkan pin 16 atau K (-) memiliki level 0V dan berfungsi sebagai LED backlight.



Gambar 2.6 Rangkaian Interface ke LCD Karakter 16x2

Gambar 2.6 adalah rangkaian sederhana yang menghubungkan LCD 16x2 dengan Arduino UNO. Rangkaian tersebut menggunakan pin D4-D7 (mode 4 bit) yang dihubungkan dengan pindigital Arduino (pin analog juga bisa digunakan).

Pada *software* Arduino IDE membutuhkan satu library yang bernama "LiquidCrystal.h", yaitu perintah dasar yang langsung dapat digunakan, perintah dasar dapat dilihat pada Tabel 2.3 (Suhaeb, et al., 2017).

Tabel 2.3 Perintah Dasar Kontrol LCD pada Arduino

Source Code	Fungsi
#include<LiquidCrystal>	Memanggil library LCD untuk mengaktifkan LCD.
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);	Menentukan pin interface LCD
Lcd.begin(16,2);	Menentukan banyak kolom yang ditentukan
Lcd.setCursor(0,1)	Menentukan posisi kursor untuk memasukkan karakter
Lcd.print("isi");	Menulis isi pada LCD
Lcd.clear();	Membersihkan tulisan pada LCD

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan yang digunakan peneliti untuk menambah wawasan serta mendukung penelitian yang dilakukan, antara lain :

1. Penelitian oleh Syaputri (2008) mengembangkan *LAN tester* menggunakan mikrokontroler AT89S51 dengan *output* yang digunakan yaitu LCD. Perbedann penelitian Syaputri dengan pengembangan pada penelitian ini yaitu *LAN tester* yang dikembangkan oleh Syaputri dapat

mendeteksi hasil yang benar (kabel silang dan kabel lurus), sedangkan pada *LAN RJ45 tester* yang dikembangkan pada penelitian ini selain bisa mendeteksi kabel silang dan kabel lurus juga bisa mendeteksi kabel yang tidak terhubung dengan menampilkan angka 0. *LAN RJ45 tester* yang yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan Arduino UNO yang cara kerjanya lebih cepat daripada mikrokontroler AT89S51.

2. Penelitian oleh Kurniawan (2013) mengembangkan alat *LAN tester* dengan menggunakan push switch, tampilan display seven segment sebagai indikator dan sumber tegangan dua channel. sedangkan alat yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan LCD sebagai indikator keluaran yang akan menampilkan hasil dari 8 kabel yang ada pada kabel LAN, selain itu alat *LAN RJ45 tester* ini dilengkapi tiga alternatif sumber tegangan.

C. Kerangka Berpikir

Mata Kuliah Sistem Jaringan dan Komputer di Prodi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo mencakup tentang hal hal yang berhubungan dengan jaringan maupun komputer,

bahkan di dalamnya terdapat praktik dalam pengerutan kabel LAN, baik berupa kabel silang maupun kabel lurus.

Proses pengerutan kabel tidak mudah, dibutuhkan ketelitian agar kabel benar-benar terhubung dengan konektor. dibutuhkan alat *LAN tester* untuk mengecek kerutan kabel LAN. Berdasarkan masalah tersebut dibutuhkan pengembangan alat *LAN tester*. *LAN tester* yang dikembangkan menggunakan Arduino UNO dengan LCD sebagai hasil keluarannya. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dalam praktik pengerutan kabel LAN pada praktik sitem jaringan LAN pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model Borg dan Gall yang kemudian akan dijadikan menjadi beberapa tahap, yaitu (1)*Research & Informating*, (2)*Planning*, (3)*Devolop Preliminary Form of Product*, (4)*Preliminary Field Testing*, (5)*Main Product Revision*, (6)*Main Field Testing*, (7)*Operational Product Revision*, (8)*Operational Field Testing*, dan (9)*Final Product Revision* (Sri Haryati, 2012).

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan menurut Borg & Gall yaitu (Sri Haryati, 2012):

1. *Research & Informating*

Research & Informating dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015, 2016 dan 2017 yang sudah mengambil mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer dengan menggunakan metode pembagian angket yang bertujuan untuk mencari masalah pada praktik sistem jaringan LAN.

2. Planning

Berlandaskan masalah yang didapatkan pada Sistem Jaringan dan Komputer, Langkah pengembangan selanjutnya yaitu melakukan *planning* yaitu membuat rancangan alat *LAN RJ45 tester* yang akan dikembangkan.

3. Develop Preliminary Form of Product

Rancangan alat *LAN RJ45 tester* dari Langkah *planning* kemudian disusun dan dirangkai sesuai desain.

4. Preliminary Field Testing

Alat *LAN RJ45 tester* yang telah jadi dilakukan uji kesesuaian tabel kebenaran.

5. Main Product Revision

Revisi alat *LAN RJ45 tester* akan dilakukan kembali jika tidak sesuai dengan uji kesesuaian tabel kebenaran.

6. Main Field Testing

Main Field Testing dengan melakukan Uji validasi melibatkan ahli media dan ahli materi dengan metode pemberian angket.

7. Operational Product Revision

Saran dari ahli media dan ahli materi akan menjadi revisi alat.

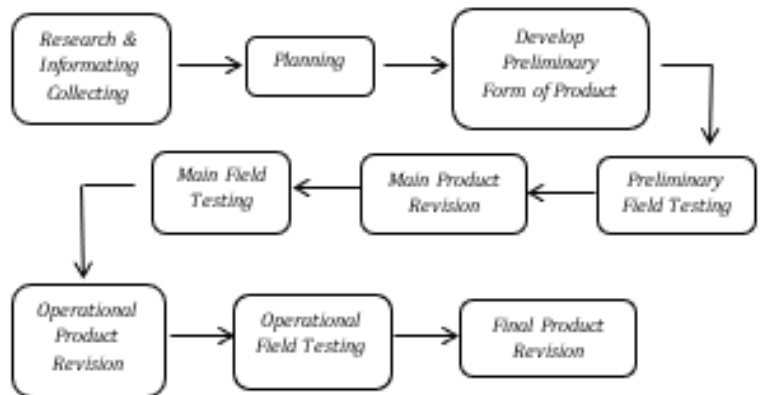
8. *Operational Field Testing*

Operational Field Testing yaitu dengan melakukan uji coba lapangan dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015, 2016 dan 2017 yang telah mengambil mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer, dengan cara pembagian angket.

9. *Final Product Revision*

Saran dari langkah *Operational Field Product* dilakukan revisi yang kemudian menjadi produk akhir dari alat *LAN RJ45 tester* yang dikembangkan.

Proses Langkah-langkah Pengembangan menurut Borg & Gall yang dijelaskan di atas digambarkan pada Gambar 3.1.



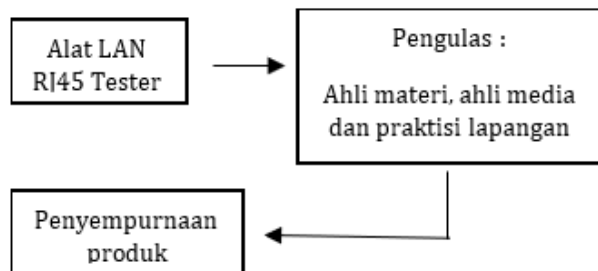
Gambar 3.1 Langkah-langkah Pengembangan Menurut Borg and Gall

C. Desain Uji Coba Produk

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam uji coba produk, yaitu (1) desain uji coba, (2) subjek coba, (3) teknik dan instrumen pengumpulan data dan (4) teknik analisis data.

1. Desain Uji Coba

Penelitian ini merupakan pengembangan yang dilakukan secara individu. Kegiatan yang dilakukan mulai melakukan observasi, perancangan dan pembuatan alat *LAN RJ45 tester* dan pengujian kelayakan alat oleh beberapa ahli. Uji kelayakan dilakukan dengan menunjukkan pengembangan alat *LAN RJ45 tester* yang dibuat beserta angket penilaian kepada ahli untuk menilai kelayakan alat tersebut serta memberikan kritik dan saran perbaikan. Desain uji coba produk ada pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.2 Bagan Alir Desain Uji Coba

Keterangan pengulas :

- a. Ahli materi : untuk menilai variasi fungsi dan ujuk kerja pada alat yang dikembangkan.
- b. Ahli media : untuk menilai tampilan alat, operasional alat dan keseluruhan alat.
- c. Praktisi lapangan : untuk melakukan penilaian terhadap produk pengembangan dari segi kesesuaian dengan karakteristik mahasiswa.

2. Subjek Coba

Subjek penelitian pembuatan LAN tester ini yaitu dosen ahli media, ahli materi serta mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015, 2016 dan 2017 yang telah mengambil mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer. Teknik dalam pengambilan sampel yaitu menggunakan teknik sampling purposive, yaitu sebuah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013).

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

- a. Teknik Kuesioner Angket

Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk

dijawabnya (Sugiyono, 2017). Kuesioner angket penelitian ini diberikan kepada ahli materi, ahli media dan mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer,

b. Teknik Dokumentasi

Teknik dokumentasi yang digunakan pada penelitian yaitu semua kegiatan peneliti untuk dijadikan lampiran yang dapat berupa foto video beserta link video alat dan lembar jawaban angket dari responden.

4. Teknik Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu data kualitatif yang berupa dokumentasi dan data kuantitatif yang berupa skala likert. Lembar penilaian produk menggunakan skala likert untuk angket validasi uji ahli materi menggunakan sakala Guutman dengan skor 0 (tidak sesuai materi), 1 (sesuai dengan materi), sedangkan untuk penilaian validasi uji media dan uji lapangan menggunakan sakala likert skor 4 = Sangat Setuju (SS) , 3= Setuju (S), 2= Kurang Setuju (KS), 1= Tidak Setuju (TS) (Warsiman, 2008).

Data dari hasil uji coba kemudian dianalisis untuk mengetahui kualitas alat *LAN RJ45 tester* dengan cara seperti berikut :

- a. Menghitung interval penilaian skala numerik dengan persamaan:

$$RS = \frac{(m - n)}{b}$$

Keterangan:

RS = Rentang Skala

m = Angka tertinggi dalam pengukuran

n = Angka terendah dalam pengukuran

b = Banyaknya kelas/kategori yang dibentuk

Tabel 3.1 Hasil Rentang Skala atau Interval Skala *Likert*

Sangat Layak	SL	$3,25 \leq x \leq 4$
Layak	L	$2,5 \leq x \leq 3,25$
Kurang Layak	KL	$1,75 \leq x \leq 2,5$
Tidak Layak	TL	$1 \leq x \leq 1,75$

- b. Rumus menghitung tingkat kelayakan alat :

$$\bar{X} = \frac{((SS \times 4) + (S \times 3) + (KS \times 2) + (TS \times 1))}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

KS = Kurang Setuju

TS = Tidak Setuju

N = Jumlah Responden

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Hasil Penelitian dan Pencarian Informasi

Penelitian dan pencarian informasi dilakukan pada 18 mahasiswa telah mengambil mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer dengan metode pemberian angket. Di bawah ini adalah hasil angket studi pendahuluan sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Penelitian dan Pencarian Informasi

No	Aspek	Jawaban				Jumlah	Rata-rata
		SS	S	KS	TS		
1	Pengetahuan	1	12	4	1	49	2,72
2		15	2	1	0	68	3,28
3		2	11	4	1	50	
4	Kebutuhan	1	16	1	0	54	2,86
5		2	11	3	2	49	
3		2	11	4	1	50	

Hasil penelitian dan pencarian informasi berikut di bawah ini :

a. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan berfungsi untuk mengetahui tingkat pengetahuan mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer. Aspek pengetahuan terdapat tiga nomor, nomor 1 tentang pemahaman Jaringan Local Area Network (LAN), nomor 2 dan nomor 3 tentang pemahaman praktik sistem jaringan LAN. Interval skala likert dalam aspek pengetahuan ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Interval Skala *Likert* Aspek Pengetahuan

Sangat Baik	SB	$3,25 \leq x \leq 4$
Baik	B	$2,5 \leq x \leq 3,25$
Kurang	K	$1,75 \leq x \leq 2,5$
Sangat Kurang	SK	$1 \leq x \leq 1,75$

Hasil rata-rata nomor 1 pada Tabel 4.1. yaitu 2,72 yang berarti mahasiswa pendidikan fisika memiliki pengetahuan yang Baik tentang sistem jaringan dan computer. Sedangkan untuk hasil rata-rata nomor 2 dan nomor 3

yaitu 3,28 yang berarti mahasiswa Pendidikan fisika memiliki pengetahuan yang Sangat Baik tentang jaringan LAN.

b. Aspek Kebutuhan

Aspek kebutuhan berfungsi untuk mengetahui tingkat kebutuhan alat *LAN tester*. Aspek kebutuhan terdapat dua nomor, yaitu nomor 4 dan 5. Interval skala likert dalam aspek kebutuhan ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Interval Skala *Likert* Aspek Kebutuhan

Sangat Perlu	SP	$3,25 \leq x \leq 4$
Perlu	P	$2,5 \leq x \leq 3,25$
Kurang Perlu	KP	$1,75 \leq x \leq 2,5$
Tidak Perlu	TP	$1 \leq x \leq 1,75$

Hasil rata-rata nomor 4 dan nomor 5 pada Tabel 4.1. yaitu 2,86 yang berarti perlu adanya alat *LAN tester*.

Kesimpulan hasil penelitian dan pencarian informasi sebagai berikut:

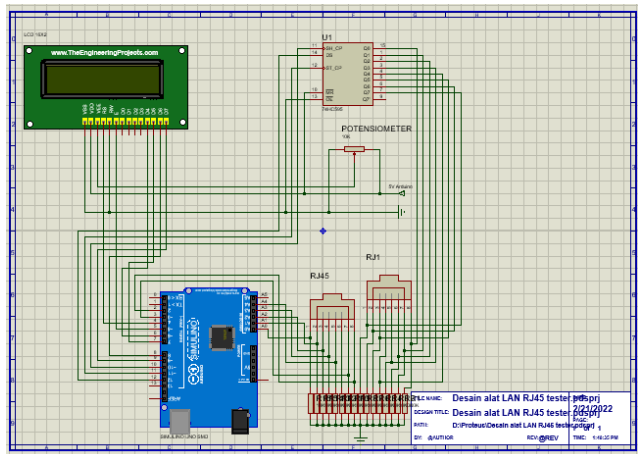
a. Kondisi alat kurang memadai.

- b. Kesalahan dalam menyerut (crimping) kabel LAN
- c. Perlunya pengembangan alat *LAN tester* untuk pengecekan hasil pengerutan (crimping)

2. Tahap Desain

Tahap desain Alat *LAN RJ45 tester* yang dirancang meliputi desain produk, *flowchart* dan pengkodean.

- a. Desain produk



Gambar 4.1 Desain Produk

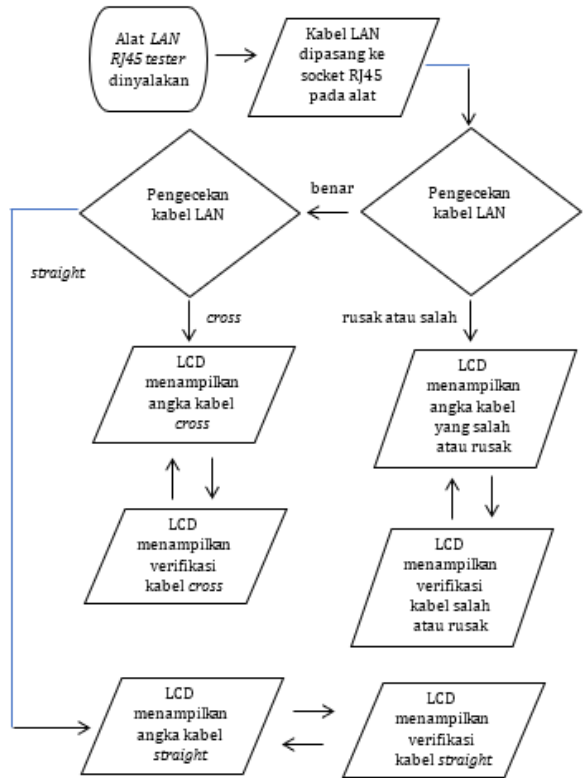
Desain produk pada gambar di atas merupakan desain alat *LAN RJ45 tester* yang dibuat untuk memudahkan dalam pembuatan struktur alat.

b. *Flowchart*

Flowchart yaitu penggambaran secara grafik dari langkah-langkah urutan prosedur dari suatu program (Suhaeb, et al., 2017). *Flowchart* memudahkan proses dan memperjelas langkah-langkah dalam pembuatan alat *LAN RJ45 tester*. Berikut merupakan *flowchart* alat *LAN RJ45 tester* terdapat pada Gambar 4.2.

Pembahasan Gambar 2.4 sebagai berikut:

- Pertama alat *LAN RJ45 tester* dihidupkan
- Kemudian ujung kabel LAN dimasukkan ke *socket RJ45* pada alat
- Jika kabel salah atau rusak maka LCD akan menampilkan tampilan seperti pada Gambar 4.19.
- Jika kabel *cross* maka LCD akan menampilkan tampilan seperti pada Gambar 4.17.
- Jika kabel *straight* maka LCD akan menampilkan tampilan seperti pada Gambar 4.17.



Gambar 4.2 Flowchart Alat LAN RJ45 Tester

c. Sketch

Sketch dalam Arduino UNO menggunakan software Arduino IDE. Sketch yang dibuat di software Arduino IDE diunggah kedalam Arduino UNO, sehingga dapat berjalan

sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti.

Sketch dapat dilihat pada Lampiran 11.

3. Kajian Produk Awal

Produk awal alat LAN RJ45 tester merupakan pengembangan dari LAN tester yang digunakan pada praktik jaringan LAN yang kemudian akan diuji coba. Bahan dalam pengembangan alat LAN RJ45 tester sebagai berikut

- Arduino UNO
- IC 74HC595
- LCD
- *Socket RJ45*
- *Box*
- Potensio Meter
- Kabel Jumper
- Resistor
- PCB (*Print Circuit Board*)
- Baterai 9 Volt
- Saklar

Semua bahan disusun sesuai dengan rancangan produk pada Gambar 4.1. sehingga alat LAN RJ45 tester akan terbentuk seperti gambar 4.3:



Gambar 4.3 Alat *LAN RJ45 Tester*

Di bawah ini gambaran hasil pengembangan produk awal :

a. Tampilan Awal

Tampilan awal berisi nama alat beserta pembuat dan tampilan proses verifikasi kabel LAN.



Gambar 4.4 Tampilan Awal



Gambar 4.5 Tampilan Proses Verifikasi

b. Tampilan hasil pengecekan jenis kabel LAN

Tampilan hasil pengecekan jenis kabel LAN menampilkan angka dari kabel dan hasil dari tiga kemungkinan, yaitu (1) kabel lurus, (2) kabel silang dan (3) kabel salah atau rusak.

1) Tampilan hasil kabel lurus



(a)



(b)

Gambar 4.6 (a) dan (b) Tampilan Hasil Kabel Lurus

2) Tampilan hasil kabel silang



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.7 (a), (b) dan (c) Tampilan Hasil Kabel Silang

3) Tampilan hasil kabel salah atau rusak



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.8 (a), (b), (c) dan (d) Tampilan Contoh Hasil Kabel Salah atau Rusak

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan memvalidasi hasil alat dari aspek tampilan alat, aspek operasional alat dan aspek keseluruhan alat. Hasil dari uji ahli media ditunjukkan pada Tabel 4.4:

Tabel 4.4 Hasil Uji Ahli Media

Aspek	No. Aspek	Nilai	Jumlah	Rata-rata
Tampilan Alat	1	4	15	3,75
	2	3		
	3	4		
	4	4		
Operasional Kerja Alat	1	4	10	3,33
	2	3		
	3	3		
Keseluruhan Alat	1	4	11	3,67
	2	4		
	3	3		

Hasil rata-rata dari aspek tampilan alat adalah 3,75 menurut skala *likert* pada Tabel 3.1 maka dapat dikategorikan Sangat Layak (SL). Hasil rata-rata dari aspek operasional alat adalah 3,33. menurut skala *likert* pada Tabel 3.1 maka dapat dikategorikan Sangat Layak (SL). Sedangkan hasil rata-rata dari aspek keseluruhan alat adalah 3,67. Menurut skala *likert* dari Tabel 3.1., maka dikategorikan Sangat Layak (SL). Ratarata dari ketiga aspek tersebut sebesar 3,60 sehingga dapat dikategorikan Sangat Layak (SL).

Saran dari ahli media untuk penyempurnaan alat *LAN RJ45 tester* ini yaitu tata letak, rangkaian dan daya tarik diperbaiki.

2. Validasi Ahli Materi

Validasi uji materi bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan alat dari segi materi yang disampaikan. Aspek yang dinilai ahli materi yaitu aspek variasi fungsi dan aspek unjuk kerja. Tabel 4.5 adalah hasil dari uji ahli materi:

Tabel 4.5 Hasil Uji Ahli Materi

Aspek	No. Aspek	Nilai
Variasi Fungsi	1	1
	2	1
	3	1
	4	1
	5	1
Unjuk Kerja	1	1
	2	1

Hasil dari ahli materi baik dari aspek fungsi dan aspek unjuk kerja mendapat nilai satu yang menandakan alat *LAN RJ45 tester* sudah sesuai dengan teori.

3. Uji Lapangan

Uji lapangan bertujuan untuk mengetahui kelayakan alat *LAN RJ45 tester* secara empiris. Uji coba dilakukan pada 19 mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015,2016 dan 2017 yang telah

mengambil mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang. Hasil uji lapangan terdapat pada Tabel 4.6 sebagai berikut :

Tabel 4.6 Hasil Uji Lapangan

No. Soal	Jawaban				Jumlah	Rata-rata
	SS	S	KS	TS		
1	8	11	0	0	65	3,34
2	6	13	0	0	63	
3	5	14	0	0	62	
4	7	12	0	0	64	

Instrumen uji lapangan terdiri dari 4 item nomor yang menunjukkan tampilan dan kinerja dari alat *LAN RJ45 tester*. Didapatkan nilai rata-rata 3,34 yang dikategorikan Sangat Layak (SL). Hasil analisis uji lapangan dapat dilihat pada lampiran 10.

C. Revisi Produk

Revisi produk pada pengembangan alat *LAN RJ45 tester* ini yaitu pada panampilan produk yang lebih dirapikan.



Gambar 4.9 Bagian LCD Alat



Gambar 4.10 Bagian *Socket RJ45*



Gambar 4.11 Bagian Sumber Tegangan (*Port USB dan Port Jack Adaptor*)



Gambar 4.12 Bagian Saklar Baterai

D. Kajian Produk Akhir

1. Kajian Produk

Produk alat yang dihasilkan pada penelitian dan pengembangan ini adalah alat *LAN RJ45 tester*. Metode yang digunakan dalam pengembangan alat ini menggunakan metode Borg and Gall. Berikut Gambar 4.13 merupakan produk akhir alat *LAN RJ45 tester*.



Gambar 4.13 Produk Akhir Alat *LAN RJ45 Tester*

2. Pembahasan

Hasil dari studi pendahuluan pada Tabel 4.1 yang dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015, 2016 dan 2017 bahwa pada praktik sistem jaringan LAN pada mata kuliah Sistem Jaringan dan komputer perlu adanya pengembangan alat LAN tester. Pengembangan *LAN tester* yang dirancang pada Gambar 4.1 penelitian ini menggunakan Arduino UNO dan

indikator LCD sebagai hasil keluarannya serta dilengkapi dengan 3 sumber tegangan alternatif, yaitu baterai 9 volt, adaptor 12 volt dan usb 5 volt.

Rancangan yang dilakukan kemudian di susun sehingga membentuk produk awal seperti pada Gambar 4.3 dilakukan uji coba tabel kebenaran oleh pengembang. Tampilan hasil kabel lurus pada Gambar 4.5, Tampilan hasil kabel silang ada pada Gambar 4.6, dan tampilan hasil kabel salah atau rusak ada pada Gambar 4.7.

LAN RJ45 tester yang telah diuji oleh pengembang kemudia diuji validasi oleh ahli materi dan ahli media dengan memberikan angket. Validasi ahli materi dilakukan oleh dosen Pendidikan Fisika dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.5, nilai skor dari ahli materi yaitu sebesar satu (1) yang mengartikan alat *LAN RJ45 tester* sesuai dengan materi sistem jaringan LAN. Validasi ahli media diuji oleh dosen Fisika dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.4, nilai skor rata-rata dari ahli media sebesar 3,60 yang dapat dikategorikan bahwa alat *LAN RJ45 tester* Sangat Layak. Saran dari ahli materi dan ahli media akan dilakukan revisi guna penyempurnaan alat.

Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji lapangan. Uji lapangan dengan pada mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015, 2016 dan 2017 yang telah mengambil mata kuliah Sisitem Jaringan dan Komputer. Hasil dari uji lapangan dapat dilihat pada Tabel 4.6, dengan skor rata-rata 3,34 yang dapat dikategorikan Sangat Layak.

3. Kelebihan

- a. Hasil keluaran menggunakan LCD, sehingga mudah dibaca
- b. Mempunyai 3 sumber tegangan alternatif
- c. Dapat menunjukkan hasil keluaran (a) kabel lurus, (b) kabel silang dan (c) kabel salah atau rusak.
- d. Dapat menunjukkan pin kabel yang salah
- e. Dapat menunjukkan pin kabel yang rusak/tidak terhubung (dengan menunjukkan angka 0 pada pin kabel yang rusak/tidak terhubung)

4. Kelemahan

- a. Harga lebih mahal daripada *LAN tester* di pasaran
- b. Beban lebih berat daripada *LAN tester* dipasaran

- c. *Socket* ujung A dan *socket* ujung B dalam satu wadah

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan mengalami beberapa kendala dan hambatan sehingga mengakibatkan proses penelitian mengalami hambatan pada segi waktu dan kondisi. Alat *LAN RJ45 tester* yang dikembangkan ini berbasis Arduino UNO yang membutuhkan waktu dalam proses pengcodengan dan perangkaian. Selain itu, penelitian uji lapangan dilakukan secara daring, alat didemonstrasikan melalui video, sehingga timbal balik komunikasi antara peniliti dengan mahasiswa kurang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan didapatkan hasil bahwa alat *LAN RJ45 tester* Sangat Layak untuk digunakan dalam praktik sistem jaringan LAN pada mata kuliah Sistem jaringan dan Komputer dengan skor dari validasi ahli materi yaitu 1 yang mengartikan bahwa alat *LAN RJ45 tester* sesuai dengan materi, kemudian skor rata-rata dari validasi ahli media sebesar 3,60 yang dapat dikategorikan Sangat Layak, dan skor ratarata dari uji lapangan sebesar 3,34 yang dapat dikategorikan bahwa alat *LAN RJ45 tester* Sangat Layak.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan alat *LAN RJ45 tester* didapatkan beberapa saran di bawah ini :

1. Pengemasan alat dibuat lebih menarik lagi
2. Pengembangan selanjutnya bisa ditambah:
 - a. LED sebagai tambahan indikator hasil keluaran
 - b. *Socket A* dan *B* dipisah di wadah yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Haneda, M. (2000) 'LAN TESTER', United States Patent. Japan.
doi: 10.4213/tmf850.
- Jayanti, T. A. D., Sudarmanto, A. and Faqih, M. I. (2020) 'Cold Smoking Equipment Design of Smoked Fish Products with Closed Circulation Using Temperature and Concentration Monitoring System Based on Arduino Uno', IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 846(1). doi: 10.1088/1757-899X/846/1/012025.
- Kadir, A. and Triwahyuni, T. C. (2014) Pengantar Teknologi Informasi Edisi Revisi. Revisi, Andi Yogyakarta. Revisi. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta. doi: 10.13140/2.1.4734.7840.
- Kurniawan, B. (2013) 'Perancangan Tester Digital Menggunakan Display Seven Segment', Majalah Ilmiah UNIKOM, 13(1), pp. 55–62.
- Leksono, J. W. et al. (2019) Modul Belajar Arduino Uno. Jombang: Universitas Hasyim Asy'ari.
- Madcoms (2015) Membangun sistem jaringan komputer untuk pemula. 1st edn. Yogyakarta: Andi Offset.

- Madcoms (2016) Manajemen sistem jaringan komputer dengan mikrotik routers. Yogyakarta: CV Andi Offset Penerbit Andi).
- Noval, C., Virgono, I. A. and Saputra, R. E. (2018) 'Optimasi Lampu Lalu Lintas Cerdas Menggunakan Metod Webster Optimization Smart Traffic Light Using Webster Method', 5(3), pp. 6236–6243.
- Nusa, T., Sompie, S. R. U. A. and Rumbayan, E. M. (2015) 'Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler', E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 4(5), pp. 19–26. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/9974/9560>.
- Priadi, P. (2011) 'Integrated Circuit', Encyclopedia of Cryptography and Security, (Ic), pp. 618–618. doi: 10.1007/978-1-4419-5906-5_1396.
- Raharjo, H. P. (2017) 'Pengembangan alat IC tester gerbang logika dengan mikrokontroler ATmega 32A pada praktikum elektronika dasar II'. Available at: <http://eprints.walisongo.ac.id/7874/>.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z. and Nurkholis, A. (2020) 'Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno', Jurnal Teknologi dan

- Sistem Tertanam, 1(1), p. 17. doi: 10.33365/jtst.v1i1.719.
- Soemarwanto, D. (2008) Jaringan komputer dan pemanfaatannya, Pelatihan Pemandaatan Tik Untuk Pembelajaran. PUSAT TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI PENDIDIKAN DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL. Available at: http://eprints.binadarma.ac.id/1469/1/INFRASTRUKTUR_INFORMASI_BISNIS_MANAJEMEN_INFORMATIKA_MATERI_1.pdf.
- Sri Haryati (2012) '(R & D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan', *Academia*, 37(1), p. 13.
- Sugiyono (2013) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono (2017) *Metode Penelitian Administrasi dilengkapi Metode R&D*. 3rd edn. Bandung: Alfabeta.
- Suhaeb, S. et al. (2017) *Mikrokontroler dan Interface*, Buku Ajar Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika UNM. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Sunarya, A., Santoso, S. and Sentanu, W. (2015) 'Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Jaringan Lan', *Creative Communication and Innovative Technology Journal*, 8(2), pp. 1-11.

- Syaputri, D. (2008) 'CABLE LAN TESTER DENGAN TAMPILAN LCD', pp. 1-3.
- Warsiman, R. (2008) Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Wildanie, B. (2019) Cara kerja IC 74HC595 (Dengan eksperimen dan penjelasannya), badar-blog.blogspot.com.
- Winarni and Widi, E. (2018) Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif Kualitatif Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Research And Development (R&D). Jakarta: Bumi Aksara.
- Wongkar, S., Sinsuw, A. and Najooan, X. (2015) 'Analisa Implementasi Jaringan Internet Dengan Menggabungkan Jaringan LAN Dan WLAN Di Desa Kawangkoan Bawah Wilayah Amurang II', E-journal Teknik Elektro dan Komputer, 4(6), pp. 62-68.
- WS Sanjaya, M. (2016) Membuat Robot Arduino Bersama Profesor Bolabot Menggunakan Interface Python. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Yudianto, M. J. N. (2007) Mengenal Kabel UTP Cross Dan Straight, Mengenal Kabel UTP Cross Dan Straight. Available at: ilmukomputer.com (Accessed: 14 February 2022).

LAMPIRAN

Lampiran 1

Sampel Jawaban Hasil Angket Studi Pendahuluan

13/03/22 22:16 INSTRUMEN STUDI PENDAHULUAN PRAKTEK UJI KABEL LAN MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER TAH...

INSTRUMEN STUDI PENDAHULUAN PRAKTEK UJI KABEL LAN
MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER TAHUN
2022

Email *

kusumasdhanu21@gmail.com

Nama *

Dhanu kusuma s

NIM *

1608066020

Jurusan *

Pend. Fisika

Nomor WA *

082216687757

1. Bagaimana pemahaman anda tentang jaringan LAN? *

- Sangat kurang
- Kurang
- Baik
- Sangat baik

2. Bagaimana keadaan jaringan jika salah satu kabel dalam LAN tidak terhubung? *

- Tidak terhubung
- Tidak terjadi apa-apa
- Terhubung dengan baik
- Terhubung secara maksimal

3. Secara manual, bagaimana pengecekan kabel LAN? *

- Sangat sulit
- Sulit
- Mudah
- Sangat mudah

13/03/22 22.16

INSTRUMEN STUDI PENDAHULUAN PRAKTEK UJI KABEL LAN MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER TAH...

4. Membutuhkan berapa lama dalam pengecekan kabel LAN secara manual? *

- Lama sekali
- Lama
- Cepat
- Sangat cepat

5. Bagaimana tingkat keefisienan dalam pengecekan kabel LAN? *

- Tidak praktis
- Kurang praktis
- Praktis
- Sangat praktis

Kendala yang dialami dalam pengerutan (crimping) kabel LAN

Jika tidak teliti maka kabel lan tidak terhubung

Perlu kah adanya pengembangan alat LAN tester? *

- Perlu
- Tidak perlu

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

Lampiran 2 Hasil Studi Pendahuluan

No	Code	Business	Area	MM	Market	Business Model	Technology	Industry	Business Model	Technology	Industry	Business Model	Technology	Industry	Business Model	Technology	Industry	Business Model	Technology	Industry
1	2022020101	Bank of Indonesia	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
2	2022020102	PT Bank Central Asia Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
3	2022020103	PT Bank Mandiri Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
4	2022020104	PT Bank Mega Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
5	2022020105	PT Bank Niaga Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
6	2022020106	PT Bank Rakyat Indonesia Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
7	2022020107	PT Bank Tabung Pabeanjari Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
8	2022020108	PT Bank UBI Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
9	2022020109	PT Bank Widyadarmas Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking
10	2022020110	PT Bank Permata Tbk	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking	Banking

This table contains 10 rows of data for the initial study. The columns represent various attributes of the companies, such as Code, Business, Area, MM, Market, Business Model, Technology, Industry, Business Model, Technology, Industry, Business Model, Technology, Industry, Business Model, Technology, Industry, Business Model, Technology, and Industry. The data is presented in a structured format for analysis.

Lampiran 3

Analisis Hasil Angket Studi Pendahuluan

Data Angket Studi Pendahuluan

No	Aspek	Jawaban			
		4	3	2	1
1	Pengetahuan	1	12	4	1
2		15	2	1	0
3		2	11	4	1
4	Kebutuhan	1	16	1	0
5		2	11	3	2

Keterangan :

1. Soal nomor 1 tentang pemahaman terhadap Sistem Jaringan dan Komputer
2. Soal nomor 2 dan 3 tentang pemahaman terhadap sistem jaringan Local Area Network (LAN)
3. Soal nomor 4 dan tentang kebutuhan alat lan tester dalam praktik sistem jaringan LAN.

Data Analisis Angket Studi Pendahuluan

No	Aspek	Jawaban				Jumlah	Rata-rata	Keterangan
		4	3	2	1			
1	Pengetahuan	1	12	4	1	49	2,72	Baik
2		15	2	1	0	68	3,28	Sangat Baik
3		2	11	4	1	50		
4	Kebutuhan	1	16	1	0	54	2,86	Perlu
5		2	11	3	2	49		

Keterangan :

1. Nilai skor jawaban angket studi pendahuluan :

$$SS = 4 \quad KS = 2$$

$$S = 3 \quad TS = 1$$

2. Rata-rata nilai nomor 1

$$\bar{X} = \frac{((1 \times 4) + (12 \times 3) + (4 \times 2) + (1 \times 1))}{18} = 2,72$$

Nilai 2,72 termasuk kategori Baik (B)

3. Rata-rata nilai nomor 2 dan 3

$$\bar{X}_2 = \frac{((15 \times 4) + (2 \times 3) + (1 \times 2) + (0 \times 1))}{18} = 3,78$$

$$\bar{X}_3 = \frac{((2 \times 4) + (11 \times 3) + (4 \times 2) + (1 \times 1))}{18} = 2,78$$

Rata-rata

$$\bar{X}_{2 \text{ dan } 3} = \frac{3,78 + 2,78}{2} = 3,28$$

Nilai 3,28 termasuk kategori Sangat Baik (SB)

4. Rata-rata nilai nomor 4 dan 5

$$\bar{X}_4 = \frac{((1 \times 4) + (16 \times 3) + (1 \times 2) + (0 \times 1))}{18} = 3,00$$

$$\bar{X}_5 = \frac{((2 \times 4) + (11 \times 3) + (3 \times 2) + (2 \times 1))}{18} = 2,72$$

Rata-rata

$$\bar{X}_{4 \text{ dan } 5} = \frac{3,00 + 2,72}{18} = 2,86$$

Nilai 2,86 termasuk kategori Perlu (P)

Lampiran 4

Hasil Angket Uji Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MEDIA TERHADAP ALAT LAN RJ45 TESTER UNTUK MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud untuk meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut. Dimohon Bapak/Ibu untuk membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

1. Di dalam angket ini terdapat sejumlah pertanyaan. Bapak/Ibu dapat memilih salah satu dari 4 tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda centang (✓) pada pilihan yang tersedia, yaitu:
4 : **Sangat Setuju** dengan pernyataan = SS
3 : **Setuju** dengan pernyataan = S
2 : **Kurang Setuju** dengan pernyataan = KS
1 : **Tidak Setuju** dengan pernyataan = TS
2. Jika mempunyai saran dan masukan mengenai alat LAN tester, Bapak/Ibu dapat menulisnya dilembar masukan yang disediakan.
3. Terima kasih atas kerjasama Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Item
1.	Tampilan alat	1,2,3,4	4
2.	Operasional kerja alat	1,2,3	3
3.	Keseluruhan alat	1,2,3	3
Jumlah			10

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon			
			1	2	3	4
1.	Tampilan alat	1. Kesesuaian dimensi box dengan tata letak komponen				✓
		2. Kesesuaian penempatan socket RJ45			✓	
		3. Kesesuaian penempatan socket LCD				✓
		4. Kesesuaian penempatan penunjuk bagian alat				✓
2.	Operasional kerja alat	1. Kelengkapan komponen penyusun alat				✓
		2. Tata letak rangkaian			✓	
		3. Kerajinan rangkaian			✓	
3.	Keseluruhan alat	1. Kemudahan pemeliharaan				✓
		2. Efektifitas dan kepraktisan				✓
		3. Daya tarik alat			✓	

LEMBAR MASUKAN AHLI MEDIA TERHADAP ALAT LAN
RJ45 TESTER

Nama Penilai : M. I. Faqih
Instansi : MIN Walisongo Semarang
Masukan : Tata letak rangkaian, kerajinan dan daya
tarik bisa diperbaiki

Kesimpulan : () layak digunakan dengan revisi
() layak digunakan tanpa revisi

Semarang, 1-3-2022

Ahli Media



M. I. Faqih

NIP.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. I. Faqih
 NIP :
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Alamat instansi : Jl. Prof Hamba Km. 3 Ngatikun Sng
 Bidang keahlian : Media Perangkoak Praktikum


Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan untuk produk berupa alat LAN RJ45 tester untuk penunjang praktik pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer, yang disusun oleh:

Nama : Muhamad Ilham Syifa
 NIM : 1503066040
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi

Masukan yang saya berikan saya harap dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, 1-3-2022

Ahli Media


 M. I. Faqih

NIP.

Lampiran 5

Analisis Hasil Angket Uji Ahli Media

Tabel Hasil Analisis Uji Ahli Media

Aspek	No. Aspek	Nilai	Jumlah	Rata-rata	Keterangan
Tampilan Alat	1	4	15	3,75	Sangat Layak
	2	3			
	3	4			
	4	4			
Operasional Kerja Alat	1	4	10	3,33	Sangat Layak
	2	3			
	3	3			
Keseluruhan Alat	1	4	11	3,67	Sangat Layak
	2	4			
	3	3			
Jumlah Keseluruhan			36	Sangat Layak	
Rata-rata Keseluruhan			3,60		

Keterangan :

1. Soal nomor 1 aspek tampilan alat terdapat 4 indikator penilaian, nilai rata-ratanya:

$$\bar{X}_1 = \frac{4 + 3 + 4 + 4}{4} = 3,75$$

Nilai 3,75 dikategorikan Sangat Layak (SL).

2. Soal nomor 2 aspek operasional kerja alat terdapat 3 indikator penilaian, nilai rata-ratanya:

$$\bar{X}_2 = \frac{4 + 3 + 3}{3} = 3,33$$

Nilai 3,33 dikategorikan Sangat Layak (SL).

3. Soal nomor 3 aspek keseluruhan alat terdapat 3 indikator penilaian, nilai rata-ratanya:

$$\bar{X}_3 = \frac{4 + 4 + 3}{3} = 3,67$$

Nilai 3,67 dikategorikan Sangat Layak (SL).

4. Rata-rata keseluruhan

$$\bar{X}_{keseluruhan} = \frac{15 + 10 + 11}{10} = 3,60$$

Nilai 3,60 dikategorikan Sangat Layak (SL).

Lampiran 6

Hasil Angket Uji Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN UNTUK AHLI MATERI TERHADAP ALAT LAN RJ45 TESTER UNTUK MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER

A. PETUNJUK PENGISIAN

Saya bermaksud untuk meminta bantuan kepada Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut. Dimohon Bapak/Ibu untuk membaca petunjuk-petunjuk di bawah ini:

1. Di dalam angket ini terdapat sejumlah pertanyaan. Bapak/Ibu dapat memilih tanggapan yang tersedia dengan memberi tanda centang (✓) pada pilihan yang tersedia, yaitu:
0 : Tidak Sesuai
1 : Sesuai
2. Jika mempunyai saran dan masukan mengenai alat LAN tester, Bapak/Ibu dapat menulisnya dilembar masukan yang disediakan.
3. Terima kasih atas kerjasama Bapak/Ibu dalam pengisian angket.

B. KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Nomor Item	Jumlah Item
1.	Variasi fungsi	1,2,3,4,5	5
2.	Unjuk kerja	1,2	2
Jumlah			7

No.	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Respon	
			0	1
1.	Variasi fungsi	1. Dapat digunakan mengecek terhubungnya kabel silang LAN RJ45		✓
		2. Dapat digunakan mengecek terhubungnya kabel lurus LAN RJ45		✓
		3. Tempat soket kabel LAN RJ45 dalam kondisi baik		✓
		4. Sumber tegangan berfungsi baik		✓
		5. Tampilan LCD berfungsi dengan baik		✓
2.	Unjuk kerja	1. Dapat menampilkan kondisi kabel LAN RJ45		✓
		2. Dapat mendeteksi kabel silang maupun kabel lurus LAN RJ45		✓

LEMBAR MASUKAN AHLI MATERI TERHADAP ALAT LAN
RJ45 TESTER

Nama Penilai : Joko Budi Poernomo
Instansi : UIN Walisongo Semarang

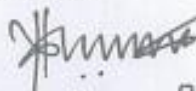
Masukan :

"Layak untuk digunakan
dan pegulung / pengecatan
kabel dan jaringan LAN!"

Kesimpulan : layak digunakan dengan revisi
 layak digunakan tanpa revisi

Semarang, 1 Maret 2022

Ahli Materi



Joko Budi Poernomo

NIP. 197602142008011011

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Joko Budi Poemomo
 NIP : 197602142008011011
 Instansi : UIN Walisongo Semarang
 Alamat instansi : Jl. Prof. Hatan Km.3 Ngaliyan Sng
 Bidang keahlian : Materi Perangkat Praktikum

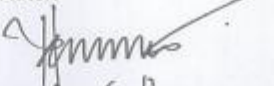
Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan untuk produk berupa alat LAN RJ45 tester untuk penunjang praktik pada mata kuliah Sistem Jaringan dan Komputer, yang disusun oleh:

Nama : Muhamad Ilham Syifa
 NIM : 1503066040
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi

Masukan yang saya berikan saya harap dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang 1 Maret 2022

Ahli Materi


 Joko Budi Poemomo.
 NIP. 197602142008011011

Lampiran 7

Analisis Hasil Angket Uji Ahli Materi

Tabel Analisis hasil Angket Uji Ahli Materi

Aspek	No. Aspek	Nilai	Keterangan
Variasi Fungsi	1	1	Benar atau sesuai dengan materi
	2	1	
	3	1	
	4	1	
	5	1	
Unjuk Kerja	1	1	Benar atau sesuai dengan materi
	2	1	

Keterangan :

1. Aspek variasi fungsi terdapat 5 indikator penilaian dengan skor yang didapat yaitu satu (1) yang dikategorikan sesuai dengan materi.
2. Aspek unjuk kerja terdapat 2 indikator penilaian dengan skor yang didapat yaitu satu (1) yang dikategorikan sesuai dengan materi.

Lampiran 8

Sampel Jawaban Hasil Angket Uji Lapangan

14/03/22 12:47

INSTRUMEN PELAKSANAAN UJI ALAT LAN RJ45 TESTER PADA MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER TAHUN 2022

INSTRUMEN PELAKSANAAN UJI ALAT LAN RJ45 TESTER PADA MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER TAHUN 2022

sebelum isi angket, pastikan sudah menonton video yang tertera

Email *

luthfiliaabudda085@gmail.com

LAN RJ45 Tester Berbasis Arduino UNO

LAN TESTER BERBASIS ARD...



Nama *

Muhammad Luthfi

NIM *

1708066045

Jurusan *

Pendidikan Fisika

Nomor WA *

085600554031

1. Bagaimana tampilan alat LAN RJ45 tester ini? *

- Sangat kurang
- Kurang
- Baik
- Sangat baik

14/03/22 12:47

BIBITRIMICH PELAKSANAAN UJI AJAI AT LAN RJ45 TESTER PADA MATA KULIAH SISTEM JARINGAN DAN KOMPUTER TAHUN 2022

2. Bagaimana tampilan hasil keluaran pada alat LAN RJ45 tester ini? *

- Sangat kurang
- Kurang
- Baik
- Sangat Baik

3. Bagaimana waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengecekan alat LAN RJ45 Tester ini? *

- Kurang cepat
- Kurang
- Cepat
- Sangat cepat

4. Bagaimana tingkat kepraktisan pengecekan oleh alat LAN RJ45 Tester ini? *

- Sangat kurang
- Kurang
- Baik
- Sangat baik

Kelebihan alat

Lebih praktis dalam mengecek kabel LAN

Kekurangan alat

Tampilan LED lebih disempurnakan
Pembungkus alatnya juga disempurnakan
Alatnya terlalu besar sehingga kurang praktis

Saran atau masukan

bisa menggunakan lampu indikator, seperti lampu hijau menyala jika kabel sudah sesuai dan lampu merah menyala jika kabel rusak

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formlir

Lampiran 10

Analisis Hasil Angket Uji Lapangan

Tabel hasil Angket Uji Lapangan

No. Soal	Jawaban				Jumlah	Rata-rata
	4	3	2	1		
1	8	11	0	0	65	3,42
2	6	13	0	0	63	3,32
3	5	14	0	0	62	3,26
4	7	12	0	0	64	3,37
Jumlah Keseluruhan					254	
Rata-rata Keseluruhan					3,34	
Keterangan					Sangat Layak	

Keterangan :

1. Nilai skor jawaban angket studi pendahuluan :

$$SS = 4 \quad KS = 2$$

$$S = 3 \quad TS = 1$$

2. Rata-rata nilai nomor 1

$$\bar{X}_1 = \frac{((8 \times 4) + (11 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1))}{19} = 3,42$$

3. Rata-rata nilai nomor 2

$$\bar{X}_2 = \frac{((6 \times 4) + (13 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1))}{19} = 3,32$$

4. Rata-rata nilai nomor 3

$$\bar{X}_3 = \frac{((5 \times 4) + (14 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1))}{19} = 3,26$$

5. Rata-rata nilai nomor 4

$$\bar{X}_4 = \frac{((7 \times 4) + (12 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1))}{19} = 3,37$$

6. Keseluruhan nilai yaitu :

$$\bar{X}_4 = \frac{65 + 63 + 62 + 64}{19 + 19 + 19 + 19} = 3,34$$

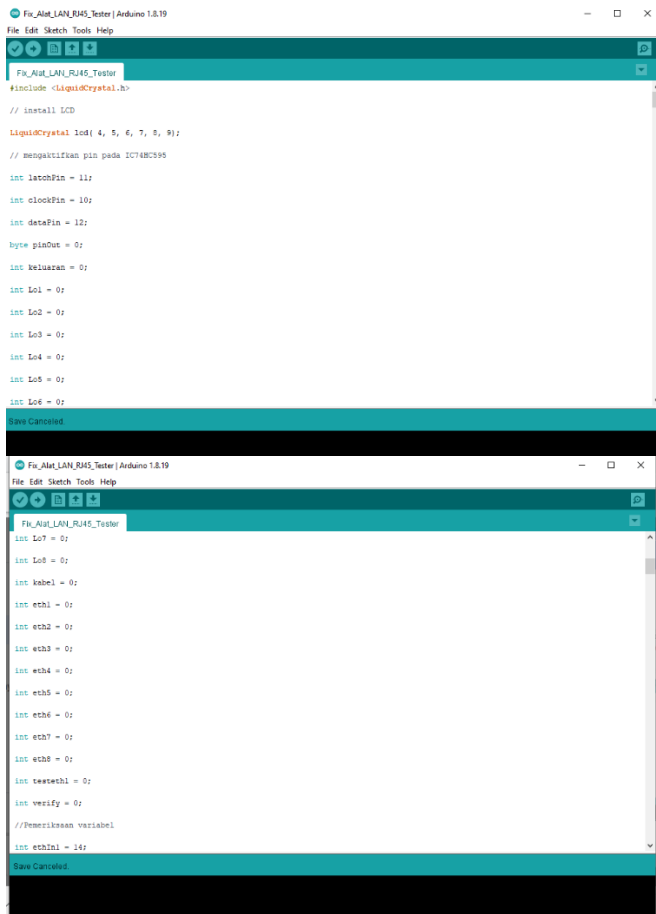
Nilai 3,34 dikategorikan Sangat Layak (SL)

Lampiran 11

Sketch Coding Arduino IDE

Link sketch :

https://drive.google.com/drive/folders/1_6lWV3Nhv00MsNgNG5NWfsSf0QhXPnKR?usp=sharing



The image displays two screenshots of the Arduino IDE interface. The top screenshot shows a sketch named 'Fix_Alat_LAN_RJ45_Tester' with the following code:

```
Fix_Alat_LAN_RJ45_Tester
#include <LiquidCrystal.h>

// install LCD

LiquidCrystal lcd( 4, 5, 6, 7, 8, 9);

// mengaktifkan pin pada IC74HC595

int latchPin = 11;
int clockPin = 10;
int dataPin = 12;

byte pinOut = 0;
int keluaran = 0;

int Lo1 = 0;
int Lo2 = 0;
int Lo3 = 0;
int Lo4 = 0;
int Lo5 = 0;
int Lo6 = 0;
```

The bottom screenshot shows the same sketch with the following code:

```
Fix_Alat_LAN_RJ45_Tester

int Lo7 = 0;
int Lo8 = 0;
int kabel = 0;
int ech1 = 0;
int ech2 = 0;
int ech3 = 0;
int ech4 = 0;
int ech5 = 0;
int ech6 = 0;
int ech7 = 0;
int ech8 = 0;
int testeth1 = 0;
int verify = 0;
//Pemeriksaan variabel
int ethIn1 = 14;
```



```

Fix_Ant_LAN_RJ45_Tester | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Fix_Ant_LAN_RJ45_Tester
int ethIn2 = 15;

int ethIn3 = 16;

int ethIn4 = 17;

int ethIn5 = 18;

int ethIn6 = 19;

int ethIn7 = 2;

int ethIn8 = 3;

void setup() {
  led.begin(16,2);
  led.setCursor(0,0);
  led.println("LAN RJ45 TESTER");
  led.setCursor(0,1);
  led.println("By M. ILHAM SY.");
  delay(2000);
}

Fix_Ant_LAN_RJ45_Tester | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Fix_Ant_LAN_RJ45_Tester
  led.println("Malas Verifikasi");
  delay(3000);
  Serial.begin(115200);

//konfigurasi IC

pinMode(latchPin, OUTPUT);
pinMode(dataPin, OUTPUT);
pinMode(clockPin, OUTPUT);

pinMode = 0;

pinMode(ethIn1, INPUT);
pinMode(ethIn2, INPUT);
pinMode(ethIn3, INPUT);
pinMode(ethIn4, INPUT);
pinMode(ethIn5, INPUT);
pinMode(ethIn6, INPUT);

File Edit Sketch Tools Help

Fix_Ant_LAN_RJ45_Tester
pinMode(ethIn8, INPUT);
#else // VERBOSE
#endif
}

void loop() {
  delay(1000);
  Lo1 = 0;
  Lo2 = 0;
  Lo3 = 0;
  Lo4 = 0;
  Lo5 = 0;
  Lo6 = 0;
  Lo7 = 0;
  Lo8 = 0;

  led.clear();
}

```

```

File Edit Sketch Tools Help
File_Arduino_RJ45_Testor
    led.println(" A ");
    led.resetOutput(0,2);
    led.println(" B ");
    keluaran = 0;

    for (int keluaran=0; keluaran<= 7; keluaran++){
        delay(250);
        pinOut = 0;
        bitSet(pinOut, keluaran);
        digitalWrite(LatchPin, LOW);
        microBurst(dataPin, clockPin, LSBFIRST, pinOut);
        digitalWrite(LatchPin, HIGH);
        int eth1 = digitalRead(eth1In);
        int eth2 = digitalRead(eth2In);
        int eth3 = digitalRead(eth3In);
        int eth4 = digitalRead(eth4In);
    }
}

Save Compiled
-----
File Edit Sketch Tools Help
File_Arduino_RJ45_Testor
int eth4 = digitalRead(eth4In);

int eth6 = digitalRead(eth6In);
int eth7 = digitalRead(eth7In);
int eth8 = digitalRead(eth8In);

Serial.println();
Serial.println(eth1);
Serial.println(eth2);
Serial.println(eth3);
Serial.println(eth4);
Serial.println(eth5);
Serial.println(eth6);
Serial.println(eth7);
Serial.println(eth8);

if (eth1 == 1)
    {weirly = 1;}

if (weirly == 1)
    {weirly = 2;}

else{
    if (eth3 == 1)
        {weirly = 3;}

}

else{
    if (eth4 == 1)
        {weirly = 4;}

}

else{
    if (eth5 == 1)
        {weirly = 5;}

}

else{
    if (eth6 == 1)
        {weirly = 6;}

}

Save Compiled
-----
File Edit Sketch Tools Help
File_Arduino_RJ45_Testor
clear

if (eth2 == 1)
    {weirly = 2;}

else{
    if (eth3 == 1)
        {weirly = 3;}

}

else{
    if (eth4 == 1)
        {weirly = 4;}

}

else{
    if (eth5 == 1)
        {weirly = 5;}

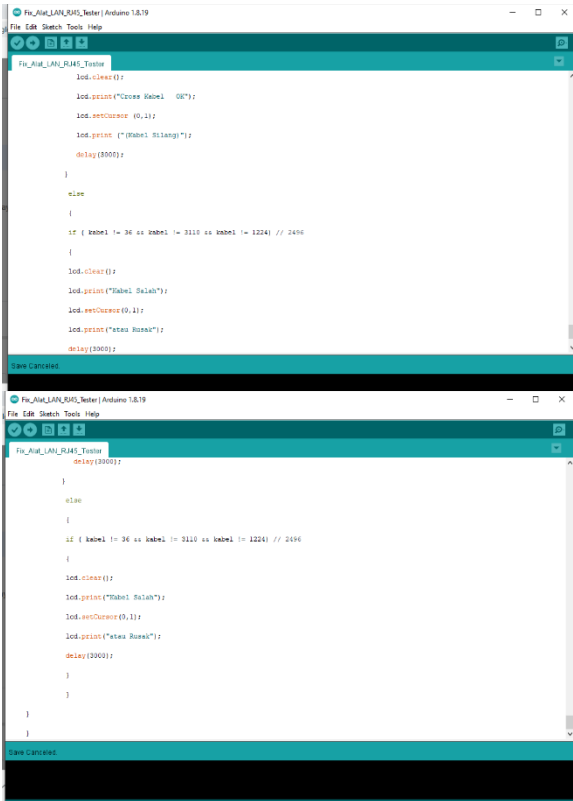
}

else{
    if (eth6 == 1)
        {weirly = 6;}

}

Save Compiled
-----

```

```
File: Fis_Alat_LAN_R440_Tester | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
Fis_Alat_LAN_R440_Tester
  void clear() {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
    delay(1000);
  }
}

void setup() {
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop() {
  if (label1 != 36 || label1 != 3110 || label1 != 1224) // 2496
  {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
    delay(1000);
  }
}

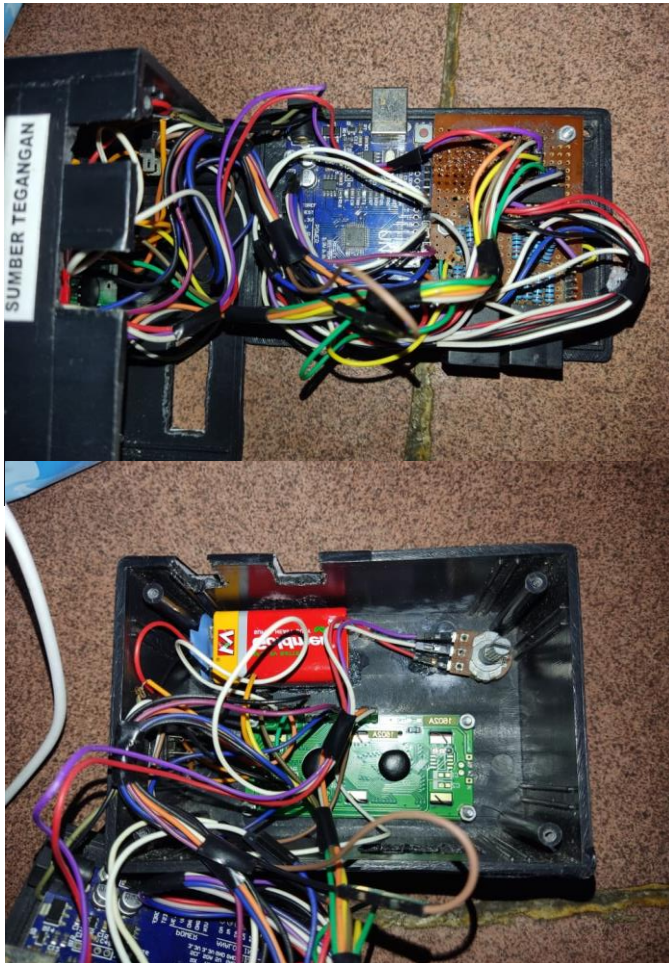
void loop() {
  if (label1 != 36 || label1 != 3110 || label1 != 1224) // 2496
  {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
    delay(1000);
  }
}
}

void loop() {
  if (label1 != 36 || label1 != 3110 || label1 != 1224) // 2496
  {
    digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
    delay(1000);
  }
}
}
```

Lampiran 12

Foto-foto Produk Hasil Pengembangan

Tampilan LAN RJ45 Tester dari Dalam

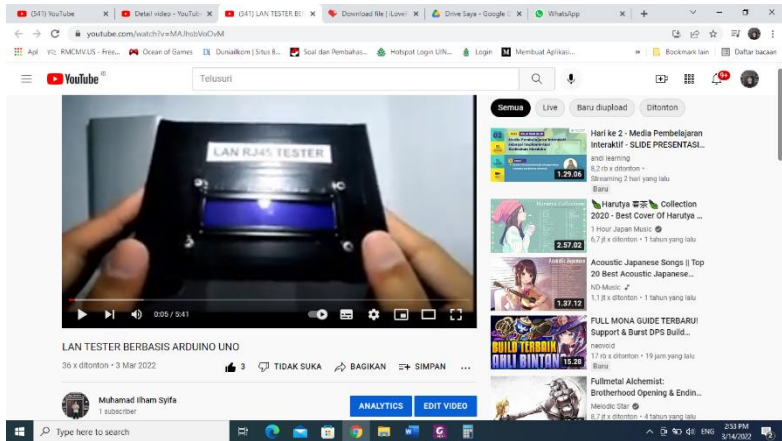


Tampilan Produk Akhir Alat LAN RJ45 Tester



Lampiran 13

Foto Video dan Link Alat LAN RJ45 Tester



Link Video : <https://youtu.be/MAJhsbVoOvM>

Lampiran 14

Surat Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Prof. Hamka kampus II Ngaliyan Semarang Telp. 024-76433366 Semarang 50185

Semarang, 28 Januari 2022

Nomor : B-528/Un.10.8/J/6/DA.08.05/01/2022

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth. :
 Agus Sudarmanto, M.Si
 di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di jurusan Pendidikan Fisika, maka Fakultas Sains dan Teknologi menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Muhamad Ilham Syifa
 NIM : 1503066040
 Judul : **Pengembangan Alat LAN RJ45 Tester berbasis Arduino UNO pada Mata Kuliah Sistem Jaringan dan Komputer**

Dan menunjuk Saudara :
 Agus Sudarmanto, M.Si sebagai pembimbing.

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerja sama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n Dekan
 Ketua Jurusan Pendidikan Fisika



Yoko Bidi Poernomo, M. Pd.
 NIP. 19760214 200801 1 011

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 15

Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III, Ngaliyan, Kota Semarang Telp. 024-7608454 Semarang 50185

Semarang, 14 Februari 2022

Nomor : B-592/Un.10.8/D1/SP.01.08/02/2022

Lamp : Proposal Skripsi

Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo

di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberatukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhamad Ilham Syifa

NIM : 1503066040

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika

Judul : Pengembangan Alat LAN RJ45 Tester berbasis Arduino UNO pada Mata Kuliah Sistem Jaringan dan Komputer

Pembimbing : Agus Sudarmanto, M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data untuk penyusunan skripsi, oleh karena itu kami mohon mahasiswa diizinkan melakukan riset pada Jurusan Pendidikan Fisika.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 16

Surat Keterangan Telah Melakukan Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366
E-mail: fst@walisongo.ac.id, Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

SURAT KETERANGAN

Nomor : B.1392/Un.10.8/K/SP.01.08/03/2022

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dengan ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : Muhammad Ilham Syifa
NIM : 1503066040
Jurusan / Prodi : Pendidikan Fisika
Semester / Tahun : Genap/(2021/2022)

Bahwa yang bersangkutan telah melakukan penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang pada tanggal 5 Maret 2022, dengan Judul Penelitian Pengembangan Alat LAN RJ45 Tetser Berbasis Arduino UNO pada Mata Kuliah Sistem Jaringan dan Komputer, untuk data penelitian tidak boleh digunakan atau diberikan kepada orang lain tanpa seizin Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 16 Maret 2022

Dekan



RIWAYAT HIDUP

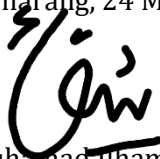
A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Muhamad Ilham Syifa
2. Tempat & Tgl. Lahir : Demak, 21 Maret 1997
3. Alamat Rumah : Bakalrejo RT 02/RW 02,
Guntur, Demak, Kode Pos
59565
4. HP : +628979376336
5. E-mail : m.ilhamsy21@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. SDN Guntur 01
 - b. SMPN 2 Karangtengah
 - c. MA Miftahussalam
2. Pendidikan Non-Formal:
 - a. Madrasah Diniyah Nurul Hikmah
 - b. Pondok Pesantren Ash-Shiddiqiyah Wonosalam Demak.
 - c. Pondok Pesantren Roudlotut Tholibin Tugurejo Tugu Semarang.

Semarang, 24 Maret 2022



Muhamad Ilham Syifa
1503066040