

# ***PROTOTYPE SISTEM MONITORING GARDU DISTRIBUSI MELALUI SMS GATEWAY BERBASIS MIKROKONTROLER***

## **TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk mengambil Kualifikasi Penelitian,  
di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

oleh :

Mas Muhammad Faisal Kartakusumah  
NRP : 14.304.0187



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG  
JANUARI 2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai verita acara sidang, tugas akhir dari :

Nama : Mas Muhammad Faisal Kartakusumah

Nrp : 14.304.0187

Dengan judul :

*“Prototype Sistem Monitoring Gardu Distribusi Melalui Sms Gateway Berbasis Mikrokontroler”*

Bandung, 07 Januari 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama

(Dr. Ayi Purbasari, ST., MT.)

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah dianjurkan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat kara atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini
4. Kakas dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya.

Bandung, 07 Januari 2019

Yang membuat pernyataan,

Materai

6000

( **Mas Muhammad Faisal Kartakusumah** )

NRP. 14.304.0187

## ABSTRAK

Listrik merupakan salah satu sumber energi yang mempunyai peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari urusan rumah, kantor dan lain sebagainya. Jika aliran listrik terputus atau mati, maka akan banyak pekerjaan yang menggunakan alat elektronik tersebut akan terbengkalai. Tidak bisa dipungkiri, bahwa perawatan fasilitas sumber daya listrik pada saat ini masih perlu dikembangkan. Beberapa fasilitas listrik PLN yang sudah tua membutuhkan pengawasan dan *monitoring* yang maksimal.

Pada penelitian ini peneliti akan membangun suatu pengawasan yang dapat *memonitoring* status gardu dan kordinat gardu yang sedang mengalami gangguan secara *real time* agar dapat memudahkan pihak PLN dalam melakukan penanganan pertama. Alat *monitoring* yang dirancang memanfaatkan media pesan singkat berupa SMS *gateway* berbasis mikrokontroler. Pada alat ini juga akan digunakan sebuah modul sensor yang berfungsi untuk mendeteksi arus.

Pada penelitian ini telah dibuat sebuah alat yang dapat *memonitoring* gardu distribusi menggunakan modul sensor ACS712 sebagai pendeteksi ada atau hilangnya arus listrik pada gardu yang kemudian mengintruksikan SIM800L untuk mengirimkan pesan SMS berupa kordinat dan status gardu kepada operator. Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa *prototype* alat *monitoring* dapat bekerja dengan baik dalam menginformasikan lokasi dan status gardu listrik.

**Kata kunci** : Sistem *Monitoring*, Pembangunan Sensor Gardu Distribusi.



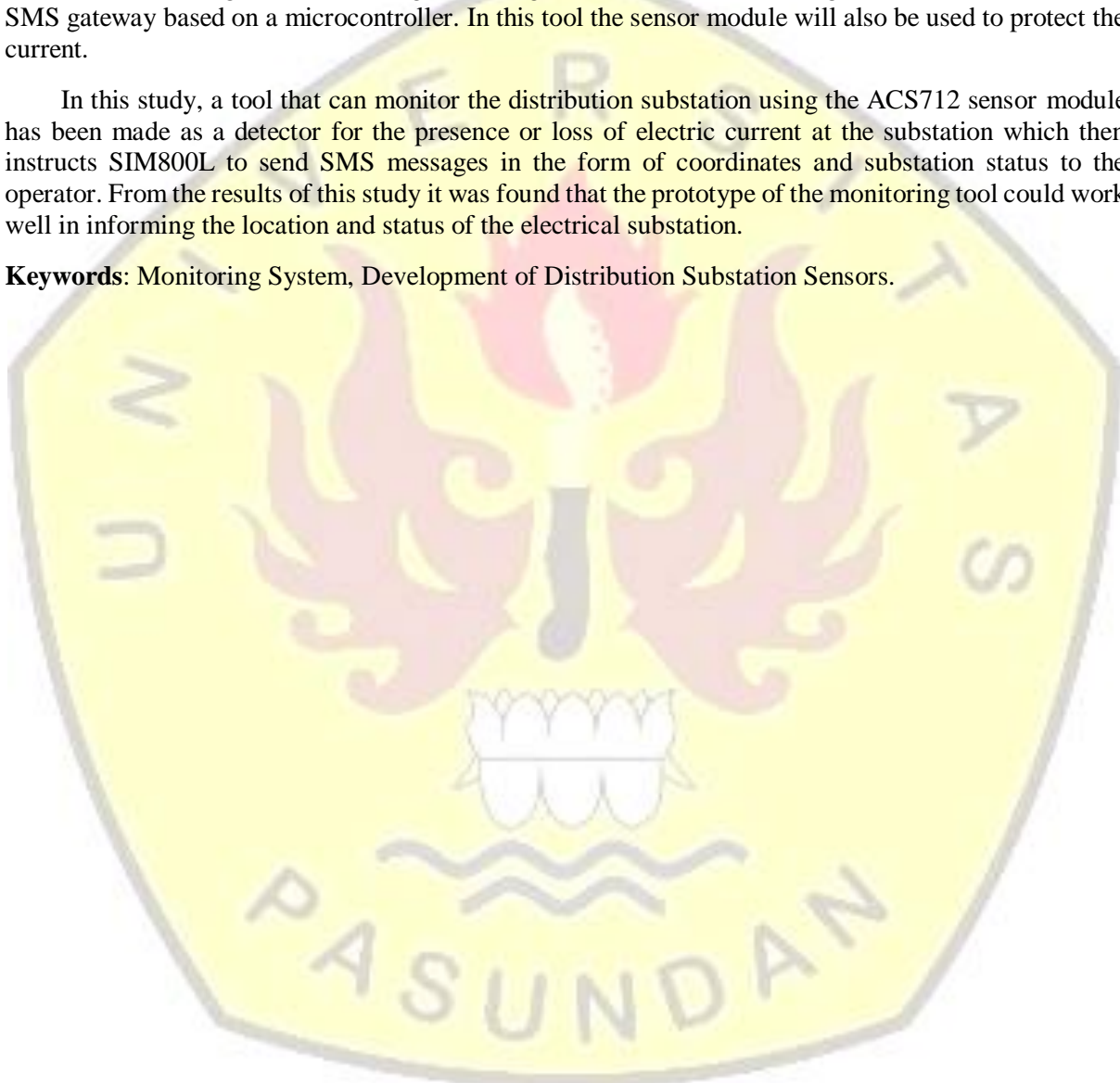
## ABSTRACT

Electricity is one of the energy sources that has a very important role in everyday life, starting from home, office, etc. If the electricity is cut off or off, then many jobs using this electronic device will be neglected. cannot be denied, that maintenance of electrical resources at this time is very bad. Some electricity facilities already old from PLN require control and good monitoring.

In this study, researchers will establish supervision that can monitor the status of substations and coordinate substations that are improving real time monitoring in order to facilitate the PLN in carrying out the first handling. The monitoring tool designed to utilize short message media in the form of an SMS gateway based on a microcontroller. In this tool the sensor module will also be used to protect the current.

In this study, a tool that can monitor the distribution substation using the ACS712 sensor module has been made as a detector for the presence or loss of electric current at the substation which then instructs SIM800L to send SMS messages in the form of coordinates and substation status to the operator. From the results of this study it was found that the prototype of the monitoring tool could work well in informing the location and status of the electrical substation.

**Keywords:** Monitoring System, Development of Distribution Substation Sensors.





## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR ISTILAH .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR SIMBOL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAGIAN 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang .....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	1-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir .....	1-2
1.5 Metodologi Penelitian .....	1-2
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....	1-4
BAGIAN 2 LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU .....	2-1
2.1 Gardu Distribusi dan Gardu Induk .....	2-1
2.1.1 Menurut Tegangan .....	2-2
2.1.2 Dikelompokkan atas Jenisnya .....	2-2
2.2 <i>Monitoring</i> .....	2-2
2.3 <i>Prototype</i> .....	2-3
2.4 Mikrokontroler .....	2-3
2.4.1 Definisi Mikrokontroler .....	2-3
2.4.2 Pemanfaatan Mikrokontroler .....	2-4
2.4.3 Jenis-Jenis Mikrokontroler .....	2-5
2.5 Mikrokontroler Arduino .....	2-6
2.5.1 Definisi Arduino .....	2-6
2.5.2 Kelebihan Arduino .....	2-7
2.5.3 Penggunaan dan Pemanfaatan Arduino .....	2-7
2.5.4 Jenis-Jenis <i>Hardware</i> Arduino .....	2-7
2.5.5 <i>Hardware</i> Arduino .....	2-9
2.5.6 Bahasa Pemrograman Arduino .....	2-10
2.5.7 <i>Software</i> Arduino .....	2-11
2.5.8 Komunikasi .....	2-13
2.6 SMS <i>Gateway</i> .....	2-14

2.6.1 Keuntungan SMS Gateway .....	2-15
2.6.2 Mekanisme SMS Gateway .....	2-15
2.7 Penelitian Terdahulu.....	2-16
2.8 Standar dan Kakas .....	2-16
2.8.1 Arduino IDE.....	2-16
2.8.2 Fritzing.....	2-16
BAGIAN 3 SKEMA PENELITIAN .....	3-1
3.1 Alur Penyelesaian Tugas Akhir .....	3-1
3.2 Analisis Persoalan dan Manfaat Tugas Akhir.....	3-3
3.3 Kerangka Pemikiran Teoritis .....	3-4
3.3.1 <i>Hardware</i> .....	3-5
3.3.2 <i>Software</i> .....	3-5
3.3.3 Teknologi .....	3-5
3.4 Profil Organisasi Penelitian Tugas Akhir .....	3-5
3.4.1 Sejarah Singkat Organisasi .....	3-6
3.4.2 Visi .....	3-6
3.4.3 Misi.....	3-7
3.4.4 Struktur Organisasi .....	3-7
BAGIAN 4 ANALISIS DAN DESAIN .....	4-1
4.1 Analisis Sistem.....	4-1
4.1.1 Gambaran Umum Sistem .....	4-1
4.1.2 <i>User Requirements</i> .....	4-2
4.1.3 Usulan Sistem.....	4-2
4.1.4 Analisis Fungsional dan non-fungsional.....	4-3
4.1.5 <i>Use Case</i> Sistem <i>Monitoring</i> Gardu Distribusi .....	4-4
4.1.5.1 Definisi Aktor.....	4-4
4.1.5.2 Definisi <i>Use Case</i> .....	4-5
4.1.6 Skenario <i>Use Case</i> .....	4-5
4.1.7 <i>Sequence</i> Diagram .....	4-6
4.1.8 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	4-6
4.2 Desain.....	4-9
4.2.1 Perancangan Proses Sistem .....	4-9
4.2.2 Diagram Blok Sistem.....	4-10
4.2.3 Algoritma Narasi .....	4-11
4.2.4 Topologi Alat <i>Monitoring</i> Gardu Distribusi .....	4-12
4.2.5 Skema <i>Prototype</i> Sistem .....	4-13

BAGIAN 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....	5-1
5.1 Tinjauan Umum .....	5-1
5.2 Implementasi .....	5-1
5.2.1 Implementasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	5-2
5.2.1.1 Implementasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	5-3
5.2.1.2 Modul Dalam Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	5-3
5.2.1.3 Antar Muka Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	5-3
5.3 Pengujian .....	5-6
5.3.1 Pengujian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	5-6
5.3.1.1 Tujuan Pengujian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	5-6
5.3.1.2 Pengujian dan Hasil Pengujian Sensor <i>Monitoring</i> Gardu Distribusi .....	5-7
BAGIAN 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....	6-1
6.1 Kesimpulan .....	6-1
6.2 Saran .....	6-1
DAFTAR PUSTAKA	





## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu sumber energi yang mempunyai peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari urusan rumah, kantor, dan lain sebagainya. Jika aliran listrik terputus atau mati, maka akan banyak pekerjaan yang menggunakan alat elektronik tersebut akan terbengkalai. Tidak bisa dipungkiri, bahwa perawatan fasilitas sumber daya listrik pada saat ini masih perlu dikembangkan. Beberapa fasilitas listrik PLN yang sudah tua dan membutuhkan pengawasan dan *monitoring* yang maksimal.

Gardu listrik merupakan salah satu alat yg sangat penting dan vital dalam penyaluran aliran listrik dari rumah ke rumah. Apabila terjadi masalah atau kerusakan pada gardu tersebut, maka banyak aktifitas warga yang menggunakan alat-alat elektronik yang membutuhkan tenaga listrik sebagai sumber daya akan terganggu. Sehingga pengawasan dan *monitoring* terhadap gardu listrik tersebut juga sangat penting. Masyarakat dapat memberikan laporan informasi berupa telepon atau mendatangi kantor PLN untuk melaporkan kepada operator jika dikawasan mereka gardunya mengalami masalah. Namun tidak seperti masyarakat yang berada di daerah seperti di pedesaan, perhatian terhadap informasi seperti ini sangatlah kurang dan sulitnya operator mengawasi gardu-gardu di kawasan itu.

*Monitoring* sendiri memiliki beberapa prinsip, yaitu : dilakukan terus menerus, menjadi umpan terhadap perbaikan sistem, dan memberi manfaat terhadap organisasi maupun terhadap pengguna layanan. Dengan adanya sistem *monitoring* yang baik, jika terjadi sebuah kerusakan atau hal-hal yang tidak diinginkan maka dapat dengan mudah diketahui dan segera di atasi sehingga ketersediaan akan energi listrik akan selalu terjaga. Hal ini dapat memudahkan PLN mengetahui gardu yang mati sehingga mempercepat dalam hal penanganan masalah yang ada.

Maka dari itu penulis mengusulkan untuk memetakan letak dan memberikan status gardu-gardu listrik untuk solusi pengawasan dan *memonitoring* fasilitas sumber daya listrik agar menjadi lebih optimal. Kemajuan teknologi informasi khususnya di bidang elektronika dapat memberi dukungan dalam merealisasikan *prototype* ini. Penggunaan mikrokontroler dapat digunakan sebagai media untuk mengolah informasi data untuk mendeteksi putusnya aliran listrik pada gardu dan memberi perintah ke modul SIM800L untuk mengirimkan sebuah informasi berupa SMS ke pada operator (Fadly, 2015).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka permasalahan yang dimunculkan pada tugas akhir ini adalah :

1. Pemantauan gardu distribusi yang kurang optimal menyebabkan informasi tentang status gardu distribusi yang diterima menjadi lebih lambat.

## 1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan *prototype* sistem *monitoring* yang dapat digunakan untuk memantau gardu distribusi secara *real time* melalui *sms gateway* berbasis mikrokontroler.

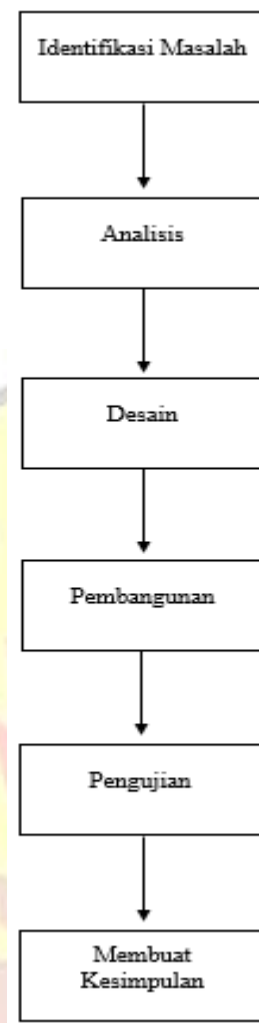
## 1.4 Lingkup Tugas Akhir

Penyelesaian Tugas Akhir dibatasi sebagai berikut :

1. Tahapan tugas akhir ini adalah merancang *prototype* sistem *monitoring* gardu distribusi melalui *SMS gateway* berbasis mikrokontroler.
2. Penelitian ini sampai pada tahap pengujian dari alat sensor gardu distribusi menggunakan simulasi.
3. Simulasi yang dirancang hanya sampai alat *monitoring* mendeteksi arus listrik yang mati dan mengirimkan pesan kepada operator.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Bagian ini akan menjelaskan langkah langkah yang dilakukan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Langkah-langkah dari beberapa kegiatan yang dilakukan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini membahas tentang identifikasi terhadap permasalahan-permasalahan yang ditemukan serta solusi yang diusulkan untuk mengatasi masalah.

2. Analisis

Analisis disini membahas tentang gambaran umum sistem, gambaran usulan sistem, kebutuhan *functional*, kebutuhan *user*, kebutuhan perangkat keras.

3. Desain

Mentransformasikan kebutuhan secara terinci, desain sistem fokus pada bagaimana dapat memenuhi fungsi-fungsi yang dibutuhkan oleh sistem.

4. Pembangunan

Mengubah perancangan menjadi alat jadi dan melakukan penginstalan sistem yang diharapkan. menyiapkan standar prosedur pada saat pengujian, menyiapkan dokumen atau file *coding*, *testing*, *compile*, *repair* dan *cleaning* program.

## 5. Pengujian

Mempresentasikan sistem perangkat lunak yang telah memenuhi keadaan yang dispesifikasikan pada dokumen kebutuhan fungsional. Dengan diarahkan oleh bagian penjamin mutu (*quality assurance*) dan *user*. Menghasilkan pelaporan analisis dari pengujian.

## 6. Membuat Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penyimpulan dari penelitian yang dilakukan terkait dengan masalah yang sudah di identifikasin. Serta memberikan saran sebagai prospek penelitian selanjutnya.

### 1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Buku Tugas Akhir ditulis dengan mengikuti sistematika sebagaiberikut :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Dalam bab ini penulis menguraikan Latar Belakang Identifikasi Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Metode Penelitian, sehingga permasalahan tersebut memiliki titik fokus dan tidak mengambang dari judul yang telah dibuat.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI & TINJAUAN**

Dalam bab ini penulis menguraikan landasan teori sistem yang digunakan, program dan alat yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini, serta konsep-konsep baru dalam menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan topik.

#### **BAB 3 SKEMA PENELITIAN**

Dalam bab ini penulis menguraikan tentang skema penelitian yang akan di lakukan. Mulai dari alur penyelesaian tugas akhir, analisis persoalan, manfaat tugas akhir, dan kerangka pemikiran teoritis.

#### **BAB 4 ANALISIS DAN DESAIN**

Dalam bab ini penulis menguraikan tentang analisis dan desain dari tugas akhir ini. Mulai dari analisis kebutuhan pengguna, kebutuhan fungsional, gambaran umum sistem, gambaran usulan sistem, analisis perangkat keras, perancangan sistem, dan skema *prototype* sistem *monitoring* gardu.

#### **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Dalam bab ini penulis menguraikan tentang implementasi dari alat *monitoring* gardu distribusi dan pengujian alat *monitoring* gardu distribusi yang telah dirancang menggunakan simulasi. Alat di uji hingga dapat mengirimkan pesan berupa status gardu dan kordinat gardu yang mati.

#### **BAB 6 KESIMPULAN & SARAN**

Dalam bab ini penulis memberikan kesimpulan dan saran yang akan diajukan untuk pengembangan sistem *monitoring* gardu distribusi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [ART12] Artanto., “Interaksi Arduino dan Lab VIEW”, edisi 1, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2012.
- [DIM11] Dimas Muhammad Ihsan, “Pembangunan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Mikrokontroler”, 2011.
- [ISK11] Iskandar Dadang, “Sistem Informasi Gardu Induk dan Gardu Distribusi PLN”, 2011.
- [NOV10] Novitasari Erman, “Pembangunan Sistem Smart Building Berbasis Mikrokontroler (Deteksi Ketinggian Air Dalam Sebuah Gedung)”, 2010.
- [PLN13] Perusahaan Listrik Negara, “Latar Belakang Perusahaan”, 15 Desember 2018, “<https://www.pln.co.id/>”.
- [SYA13] Syahwil Muhammad, “Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler”, Edisi 1, Penerbit Andi, C.V Andi Offset, Yogyakarta 2013.
- [TON13] Tony Kusuma, “Pembangunan Sistem *Monitoring* Sisa Cairan Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2”, 2013.
- [WAH09] Wahidin, “Merakit Alat Pemberi Makan Ikan Akuarium Melalui Sms Berbasis Mikrokontroler Arduino”, 2009.
- [ZUL14] Zulkifli A., Pramana R., Nusyirwan D., “Perancangan Perangkat Pendeteksi Ketinggian Air Bak Pembenihan Ikan Nila Berbasis mikrokontroler dan Web”, Nomor 1, Agustus 2014.