



## Analisis Instrumentasi Pada Pengendali Lampu Otomatis Bluelight Control Berbasis Arduino Uno

Calvin Arianto <sup>1</sup>, Lela Nurpulaela <sup>2</sup>, Rahmat Hidayat <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

### Abstract

Received: 01 Januari 2024

Revised : 07 Januari 2024

Accepted: 14 Januari 2024

*In tandem with the contemporary temporal progression, technology has undergone rapid advances, with electronics emerging as pivotal agents in the evolution of domiciliary comfort systems. Ambient illumination pervades as a fundamental facet of quotidian human existence. Presently, the administration of luminal states predominantly adheres to manual toggles, a methodology that bespeaks inefficacy, given its entreaty for human intervention. In acknowledgment of the constraints of manual toggles, a lacuna emerges for an innovative panacea manifesting as an autonomous luminosity modulation system, enacting either automated luminosity control or facilitating telesthetic governance. Consequentially, the instantiation materializes as an automated luminosity modulator. This modulator is subjugated into an amalgamation of pivotal constituents, encompassing the smartphone, Arduino UNO microcontroller, relay module, and HC-05 Bluetooth module. Emanating luminosity entails the smartphone's issuance of directives to the Arduino, by virtue of the HC-05 Bluetooth interlinkage, thereby activating the relay module—effectuating its role as a switch—to regulate luminous intensity congruent with the smartphone's mandates. This orchestration augments not only the optimization of domestic luminosity administration but also a noteworthy curtailment of human agency necessitated in the orchestration of this quotidian enterprise. The efficacious instantiation of the automated luminosity modulator harbors propitious prospects for an efficacious trifecta: energy efficiency, hedonic amplification, and quotidian convenience. By obviating dependence on manual toggles and conferring judicious control, the technology has the capacity to mitigate unwarranted energy dissipation resultant from idle luminosity states. Moreover, user satisfaction is engendered by circumventing the need to locate physical toggles, obviated by the omnipresence of the smartphone. The utility of the HC-05 Bluetooth module in this instantiation confers long-distance luminosity manipulation, an asset acutely advantageous in circumstances mandating remote luminosity control, notably instances entailing illumination manipulation pre-entry or post-egress. Ergo, this system augments not only quotidian convenience but also the malleability requisite for bespoke luminosity administration. In summation, the automated luminosity modulator epitomizes affirmative technological strides catalyzing enhanced domestic comfort and efficiency. By streamlining luminosity administration and attenuating human involvement therein, this technological innovation forges a trajectory toward an enlightened and eco-friendly lifestyle paradigm.*

**Keywords:** Arduino UNO, Bluetooth HC-05, automatic light controller, relay

(\*) Corresponding Author: [calvinariant@gmail.com](mailto:calvinariant@gmail.com)

**How to Cite:** Arianto, C., Nurpulaela, L., & Hidayat, R. (2024). Analisis Instrumentasi Pada Pengendali Lampu Otomatis Bluelight Control Berbasis Arduino Uno. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10637630>

## PENDAHULUAN

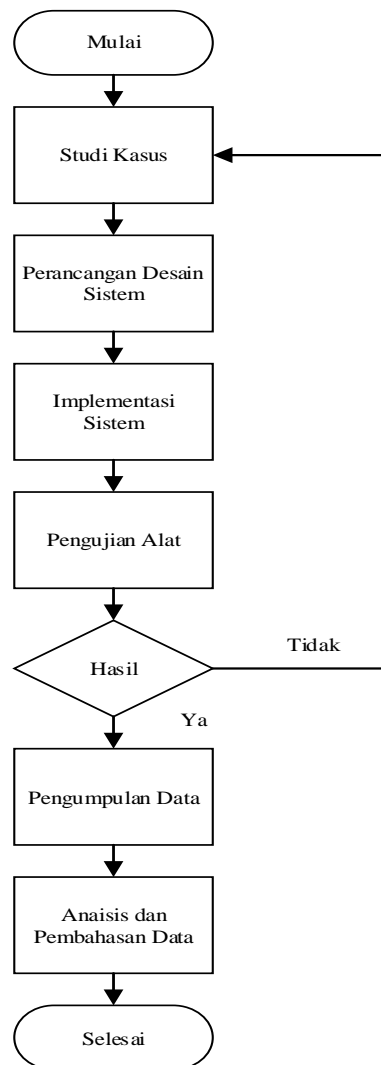
Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, kebutuhan informasi yang cepat sangat dibutuhkan dalam berbagai sektor kehidupan, sehingga menunjang kinerja sektor-sektor tersebut, salah satunya adalah aspek fasilitas

Rumah. Banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam menjalani kegiatan di dalam Rumah yang memerlukan tingkat kemudahan dan lebih fleksibilitas. Kemajuan teknologi elektronika turut membantu dalam pengembangan sistem kemudahan untuk fasilitas Rumah. Banyak alat-alat elektronika yang digunakan untuk sistem fasilitas rumah contohnya seperti menyalakan lampu dengan smartphone melalui Bluetooth sebagai sistem kontrolnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut salah satunya mengaplikasikan teknologi dalam mempermudah pekerjaan. Dengan menggunakan teknologi setiap orang dapat melakukan sesuatu tanpa harus bertindak secara eksklusif. Dengan seiring waktu serta berkembangnya teknologi buat mengatur alat-alat listrik pada tempat tinggal secara otomatis terdiri dari rangkaian relay menjadi saklar on/off menggunakan mikrokontroler, dimana salah satu kegunaannya bisa mengatur sistem peralatan listrik pada tempat tinggal. Smartphone menjadi bagian asal teknologi seluler yang terus berkembang ialah telepon yang memiliki banyak fitur, seperti menerima juga mengirimkan data melalui koneksi nirkabel jarak jauh. Salah satunya dengan memanfaatkan teknologi Bluetooth. Bluetooth merupakan teknologi komunikasi data yang umumnya termasuk salah satu fitur-fitur yang tersedia dalam telepon seluler khususnya smartphone yang bisa menyediakan layanan komunikasi data secara wireless serta real-time antara host-to-host dengan jarak jangkauan 10 sampai 25 meter. Berdasarkan uraian diatas tersebut, maka penulis merasa tertarik untuk mempelajari dan menjadikan sebagai bahan objek studi kasus. Oleh karena itu penulis mengambil tugas akhir dengan judul “Analisis Instrumentasi pada Pengendali Lampu Otomatis Bluetooth Control”

## **METODE**

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini memakai metode penelitian eksperimen (uji coba). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat yang dapat digunakan melalui smartphone untuk mengontrol sebagai perangkat di rumah. Fokus penelitian ini adalah perancangan sistem, yang mencakup desain perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) untuk alat ini. Pada penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang harus dilaksanakan, dan tahapan tersebut dapat dilihat pada diagram alir yang disajikan:



### 1. Perancangan Sistem

Peneliti ini merancang sistem penelitian, baik perangkat lunak maupun perangkat keras. Tahap ini mencakup menentukan spesifikasi teknis dan fungsional sistem, serta memilih komponen perangkat lunak dan perangkat keras yang akan digunakan. Pada tahap ini, perancangan antarmuka sistem termasuk layout dan tampilan aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang akan dibangun dapat memenuhi kebutuhan penelitian dan berfungsi dengan baik saat diimplementasikan nanti.

### 2. Implementasi Sistem

Tahap dimana desain sistem yang telah dibuat akan diterapkan dalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan apakah implementasi sistem akan memenuhi desain perancangan atau tidak. Pada tahap ini, desain sebelumnya akan diterapkan untuk pembuatan dan penyusunan perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang. Implementasi sistem biasanya melibatkan pembuatan prototype atau model awal untuk menguji kelayakan dan fungsionalitasnya. Jika masalah atau ketidaksesuaian dengan desain awal muncul, sistem akan diperbaiki dan diperbarui. Instalasi dan

konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan sistem juga termasuk dalam tahap implementasi sistem.

### 3. Pengujian Alat

Proses dimana sistem atau alat yang telah dibangun dan diterapkan diuji untuk memastikan bahwa mereka bekerja dengan baik dan sesuai dengan tujuan mereka. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa hasil yang dihasilkan oleh alat atau sistem adalah yang diharapkan dan bahwa mereka dapat beroperasi dengan benar dalam berbagai kondisi.

### 4. Pengumpulan Data dan Analisis

Ini adalah tahap dalam penelitian dimana peneliti mengumpulkan data yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Pada tahap ini, peneliti akan menggunakan teknik yang telah digunakan untuk mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Ada dua jenis data yang dapat dikumpulkan: kuantitatif (numerik) atau kualitatif (deskriptif). Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah analisis. Pada tahap ini, data dievaluasi untuk menjawab pertanyaan penelitian. Analisis data dilakukan dengan metode yang sesuai dengan jenis data yang dikumpulkan. Misalnya, jika data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif, maka analisis data dapat menggunakan statistik deskriptif atau inferensial. Jika data yang dikumpulkan adalah kualitatif, maka analisis data dapat menggunakan analisis isi atau tema.

### 5. Kesimpulan

Selanjutnya, hasil analisis dan pengumpulan data ini digunakan untuk membuat kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Hasil dan saran ini dapat membantu mengembangkan pengetahuan dan memecahkan masalah di bidang penelitian.

#### A. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah dengan mempelajari beberapa sumber yang berkaitan dengan sistem kendali lampu otomatis dengan bluetooth. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah mengidentifikasi kebutuhan hardware dan software.

<b>Identifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)</b>	<b>Identifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)</b>
Arduino Uno	Arduino IDE
Relay Module	
Bluetooth Module HC-05	
6 lampu	
terminal listrik	

#### B. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan adalah metode kuantitatif artinya metode analisis digunakan dengan membaca table atau angka yang tersedia kemudian memberikan uraian dari data yang disajikan melalui table dan angka. Analisis dilakukan dengan menggunakan rumusan-rumusan yang terkait dengan penelitian.

Hal-hal yang terkait untuk dianalisa adalah :

1. Karakteristik hasil pengujian Bluetooth HC 05
2. Nilai error pada masing-masing sensor

3. Perhitungan nilai error, akurasi dan karakteristik lainnya

D. Metode Pengukuran

Dalam konteks pengukuran dalam penelitian, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data dan mengukur variabel yang relevan. Berikut adalah beberapa metode pengukuran yang umum digunakan

1. Observasi: Metode ini melibatkan pengamatan langsung terhadap objek atau fenomena yang sedang diteliti. Observasi dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengukuran, seperti pengukuran suhu, kecerahan, atau kelembaban dalam pengendali lampu otomatis. Data yang dikumpulkan melalui observasi dapat berupa data kualitatif (deskripsi atau pengamatan subjektif) atau data kuantitatif (angka atau pengamatan objektif).
2. Survei: Metode ini melibatkan pengumpulan data melalui kuesioner atau wawancara terstruktur kepada responden yang terkait dengan pengendali lampu otomatis. Survei dapat digunakan untuk mengumpulkan data tentang preferensi pengguna, tingkat kepuasan, atau persepsi terhadap sistem. Data yang dikumpulkan melalui survei biasanya berupa data kuantitatif.
3. Eksperimen: Metode ini melibatkan pengaturan kondisi-kondisi tertentu dan mengamati respons atau pengukuran yang terjadi. Dalam konteks pengendali lampu otomatis, eksperimen dapat dilakukan dengan menguji respons sistem terhadap perubahan cahaya, pengukuran waktu respon, atau pengukuran efisiensi energi. Data yang dikumpulkan melalui eksperimen dapat berupa data kuantitatif.
4. Pengukuran Subjektif: Metode ini melibatkan penilaian subjektif atau persepsi dari responden terhadap variabel yang sedang diukur. Misalnya, pengguna diberikan skala penilaian terhadap tingkat kenyamanan atau kecerahan lampu. Data yang dikumpulkan melalui pengukuran subjektif biasanya berupa data ordinal atau interval.
5. Pengukuran Objektif: Metode ini melibatkan pengukuran variabel-variabel dengan menggunakan alat pengukuran atau instrumen yang objektif. Misalnya, menggunakan alat pengukur suhu untuk mengukur suhu lingkungan sekitar pengendali lampu otomatis. Data yang dikumpulkan melalui pengukuran objektif biasanya berupa data kuantitatif.

Pemilihan metode pengukuran yang tepat tergantung pada tujuan penelitian, sifat variabel yang diukur, dan ketersediaan sumber daya yang ada. Kombinasi metode-metode tersebut dapat memberikan pemahaman yang komprehensif tentang sistem pengendali lampu otomatis dan variabel-variabel yang terkait.

## KESIMPULAN

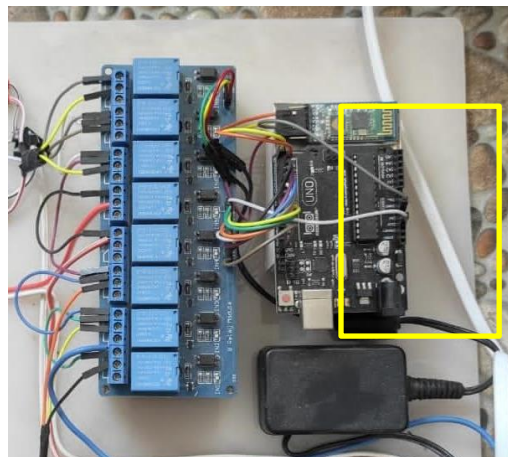
### A. Implementasi Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras yang digunakan pada pengontrol penerangan rumah dengan Arduino berbasis Android adalah bola lampu, Arduino Uno, Bluetooth HC-05, dan modul relay 8 channel. Kami menggunakan Bluetooth HC-05 sebagai penghubung antara perangkat smartphone dengan mikrokontroler, modul relay 8 channel sebagai pengatur lampu yang terhubung dengan mikrokontroler, dan Arduino Uno sebagai chip untuk menyimpan program yang dibuat.



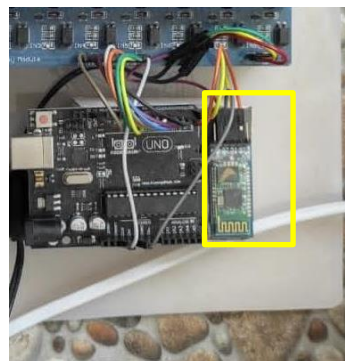
Desain Bluelight Control

Arduino UNO



Implementasi Arduino UNO

Arduino Uno berfungsi sebagai pengolah data yang diproses oleh smartphone yang dihubungkan oleh Bluetooth. Selain itu, juga berfungsi sebagai pusat kontrol pada relay yang mengontrol relay untuk menyalakan dan mematikan lampu. Bluetooth HC-05

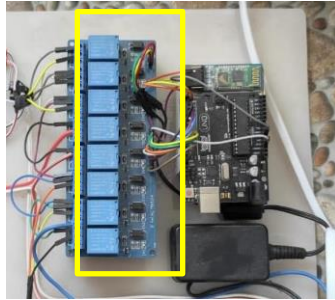


Implementasi Bluetooth HC05

Dengan modul Bluetooth HC-05, pengguna dapat menghubungkan pengendali lampu otomatis ke perangkat yang mengontrolnya, seperti tablet atau smartphone. Dengan menghubungkannya ke Bluetooth, pengguna dapat memberi intruksi ke Arduino Uno untuk mengontrol

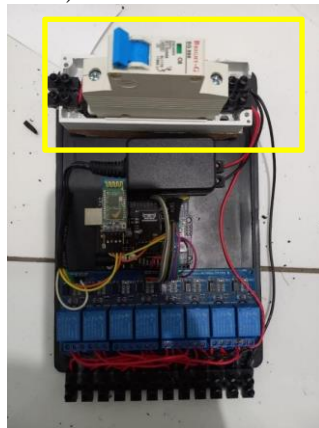
lampu.

*Relay Module 8 Channel*



Implementasi Relay 8 Channel

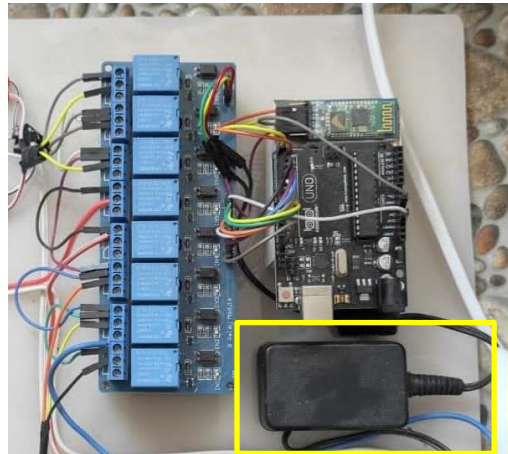
*MCB (Miniature Circuit Breaker)*



Implementasi MCB (Miniature Circuit Breaker)

Modul Relay 8 Channel berfungsi untuk mengontrol lampu-lampu yang ada dalam sistem pengendali lampu otomatis. Setiap channel dari modul relay dapat mengontrol satu lampu secara terpisah, yang memungkinkan pengguna untuk mengatur kapan saja lampu itu dinyalakan dan dimatikan. MCB (Miniature Circuit Breaker). Adanya MCB dalam sistem pengendali lampu otomatis memastikan keamanan dan keandalan operasi sistem. MCB akan memutus sirkuit secara otomatis jika terjadi arus lebih atau hubungan pendek yang melebihi batas yang ditentukan, mencegah kerusakan yang lebih serius. Selain melindungi sistem, MCB juga memungkinkan pemutusan dan pengaturan ulang sirkuit. Jika terjadi masalah atau jika diperlukan pemeliharaan sistem, MCB dapat diputuskan dengan cepat dan kemudian diaktifkan kembali setelah masalah diselesaikan.

Power Supply



#### Implementasi Power Supply

Power Supply berfungsi sebagai sumber daya listrik yang memungkinkan semua komponen sistem pengendali lampu otomatis beroperasi. Komponen yang terhubung ke sistem seperti modul relay, Bluetooth HC-05, dan modul Arduino Uno termasuk dalam sistem ini.

#### 4.2 Implementasi pada Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau software merupakan komponen yang digunakan untuk mendukung proses kerja alat. Untuk merancang alat pengendali lampu otomatis Bluetooth Control dibutuhkan perangkat lunak untuk dapat menunjang proses pembuatan alat. Berikut merupakan komponen perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini :

Perangkat Lunak	Keterangan
Arduino IDE	Sebagai sistem operasi
Solidworks	Untuk membuat desain rangkaian

Tabel Perangkat lunak pada alat pada alat ini

Pengujian Bluetooth HC 05

Pengujian Koneksi Bluetooth

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan kualitas dan stabilitas koneksi antara modul Bluetooth dan perangkat Arduino. Hal ini meliputi pengujian jarak jangkauan yang tidak terhalang dan terhalang:

Jarak (meter)	Respon Perangkat	Kondisi Relay	Waktu (second)
1 meter	Ya	On	1s
5 meter	Ya	On	1s
10 meter	Ya	On	1s
15 meter	Ya	On	1s
20 meter	Ya	On	1s
25 meter	Ya (pengiriman data mulai lambat)	On	4s
30 meter	No	Of	-

Tabel Pengujian koneksi Bluetooth hc-05 tidak terhalang

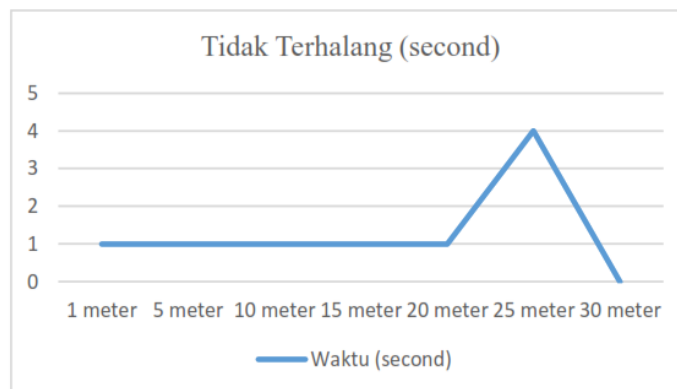
Jarak (meter)	Respon Perangkat	Kondisi Relay	Waktu (second)
---------------	------------------	---------------	----------------



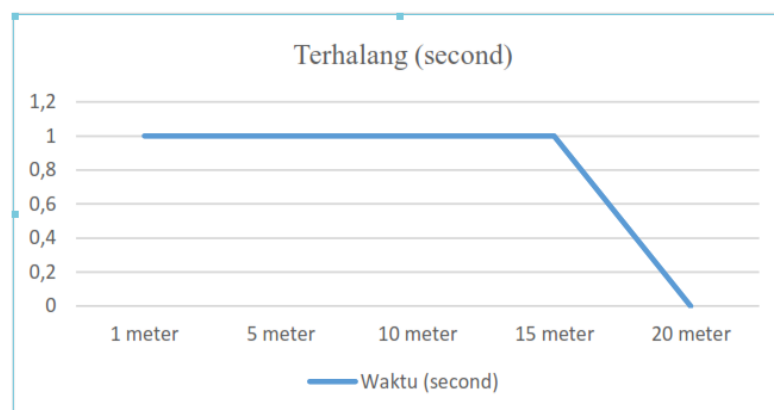
1 meter	Ya	On	1s
5 meter	Ya	On	1s
10 meter	Ya	On	1s
15 meter	Ya	On	1s
20 meter	Ya	Of	-
25 meter	Ya	Of	-
30 meter	No	Of	-

Tabel Pengujian koneksi Bluetooth hc-05 terhalang

Setelah melakukan pengujian dalam dua keadaan berbeda (berpenghalang dan tidak berpenghalang) dapat dijelaskan bahwa ketika modul diuji dengan penghalang, radius sinyalnya dapat mencapai 20 meter dengan kecepatan transmisi yang mulai menurun pada jarak 25 meter, dan ketika modul diuji dengan penghalang, radius sinyalnya dapat mencapai 15 meter dengan kecepatan transmisi yang mulai menurun pada jarak 16 - 18 meter. Adanya pengujian modul ini menunjukkan bahwa alat ini cukup cocok untuk digunakan sebagai pengendali lampu otomatis di rumah.



Pengujian tidak terhalang



Pengujian terhalang

Sedangkan untuk jelasnya hasil pengujian saat terhalang dan tidak terhalang dapat dilihat pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8 Dari Gambar 4.7 dan Gambar 4.8,

pengujian waktu respon dilakukan dengan variasi jarak baik saat terhalang maupun tidak terhalang, didapatkan hasil yang nilainya hampir sama dan saling mendekati yaitu rata-rata diantara jarak 1 sampai 20 meter yaitu 1 detik. Sedangkan jarak yang lebih dari 25 meter yaitu samasama 0 detik atau tidak terhubung buat yang terhalang dan yang tidak terhalang masih terhubung walaupun pengiriman data mulai lambat sekitar 3 sampai 4 detik.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Bapak Rahmat Hidayat, Amd.T, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Ir. Lela Nurpulaela, M.T. selaku Dosen Pembimbing, Bapak Dr.Ir. Yuliarman Saragih, ST., MT., IPM selaku Wali Dosen, Anta Wijaya, S.T., atas kontribusi dan dukungannya hingga terselesaikannya jurnal ilmiah ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada para dosen yang telah mewariskan ilmu yang bermanfaat bagi saya selaku muridnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ashari dan Tigor Pilneser. Pemanfaatan Arduino Uno Untuk Sistem Akuisisi Data Suhu Ruangan Di STMIK AKBA. Teknik Informatika STMIK AKBA.
- [2] Budihart, W., dan Gamyel, R., (2007), 12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula, Penerbit Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [3] CS Rangan, 1990, Instrumentation: Devices and Systems, Tata Mcgraw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.
- [4] Fatoni, A., dan Bayu, D., (2014), Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino, Jurnal Prosisko, 1: 2406-7733
- [5] Fifiield, F.W and Kealey, D. 2000. Principles and Practice of Analytical Chemistry. University of Surrey.
- [6] Istiyanto Eko Jazi, Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android, CV ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2014
- [7] Kustija, Jaja. 2008. Sistem Instrumentasi Elektronika. Modul Kuliah Universitas Mercubuana.
- [8] S. Samadikun, R. Rio dan T. Mengko, Sistem Instrumentasi Elektronika, Bandung: Institut Teknologi Bandung, 1989.
- [9] W. Bolton, Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol, Jakarta: Erlangga, 2006.