



## OTOMATISASI PENYIRAMAN TANAMAN BERBASIS IOT DENGAN SENSOR KELEMBABAN TANAH

Aji Mutakin<sup>1</sup>, Yudi Barnadi<sup>2</sup>, Ase Suryana<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Teknik Elektro, Universitas Widyatama, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email author: [aji.mutakin@widyatama.ac.id](mailto:aji.mutakin@widyatama.ac.id)<sup>1</sup>, [yudi.barnadi@widyatama.ac.id](mailto:yudi.barnadi@widyatama.ac.id)<sup>2</sup>,

[ase.suryana@widyatama.ac.id](mailto:ase.suryana@widyatama.ac.id)<sup>3</sup>

### Article Info

#### Article history:

Received Januari 3, 2025

Revised Februari 17, 2025

Accepted June 28, 2025

#### Keywords:

NodeMCU

ESP8266

Automatic plant watering

Soil moisture sensor

Blynk

### ABSTRACT

Due to the busy activities outside the home, some people do not have time or forget to water their plants, so when they return home they find that the plants have died from drought. Therefore, to overcome this problem by conducting research using Internet of Things technology. The aim of this research is to design an automatic watering tool to overcome manual watering and support learning. This prototype uses a NodeMCU ESP8266 as the main controller, a soil moisture sensor is used to read soil moisture. Soil moisture sensors are used to detect soil moisture. If the soil humidity is below the minimum limit, the watering process will be active and the watering process will be active if the NodeMCU ESP8266 receives commands from the smartphone.

### Corresponding Author:

Aji Mutakin,

Universitas Widyatama

Jl. Cikutra No.204A, Sukapada, Kec. Cibeunying Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat

Email: [aji.mutakin@widyatama.ac.id](mailto:aji.mutakin@widyatama.ac.id)



## 1. INTRODUCTION

Indonesia merupakan salah satu negara agraris terbesar di dunia dengan luas lahan pertanian yang sangat luas, namun dalam beberapa dekade terakhir, perubahan iklim global telah menimbulkan berbagai tantangan serius bagi sektor pertanian, termasuk kekeringan berkepanjangan saat musim kemarau yang menyebabkan penurunan hasil panen hingga gagal panen. Tanaman hortikultura tertentu, seperti stroberi, memiliki sensitivitas tinggi terhadap kondisi lingkungan, terutama terhadap tingkat kelembaban dan pH tanah. Pada musim kemarau, kelembaban tanah sering kali berada jauh di bawah ambang batas optimal, sehingga diperlukan solusi teknologi untuk menjaga stabilitas kondisi tanah.

Sementara itu, beberapa negara maju seperti Jepang dan Thailand telah menerapkan konsep Smart Garden, yaitu sistem pertanian berbasis teknologi yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian kondisi tanaman secara otomatis dan real-time. Teknologi ini dapat diintegrasikan dengan sensor kelembaban tanah (soil moisture) yang terhubung dengan mikrokontroler untuk mengaktifkan sistem penyiraman otomatis berdasarkan kebutuhan aktual tanaman. Salah satu teknologi yang dapat

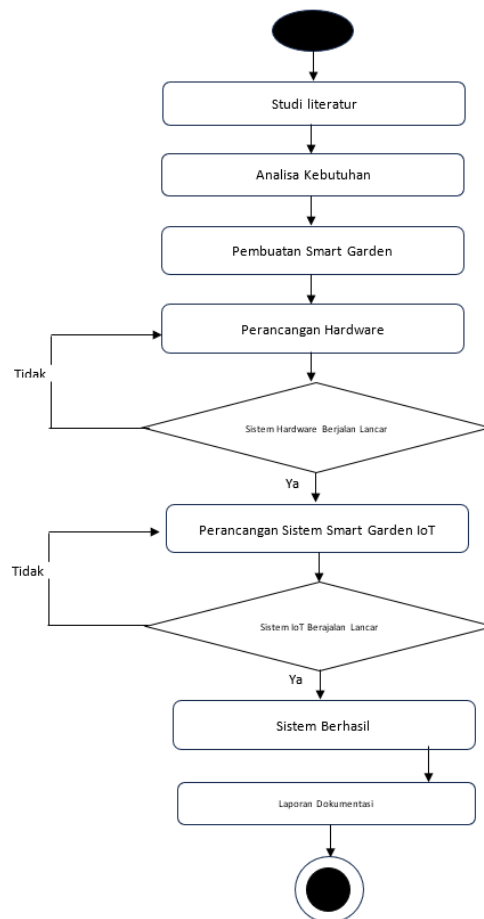
dimanfaatkan untuk implementasi ini adalah Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat-perangkat elektronik seperti sensor dan mikrokontroler untuk saling berkomunikasi dan dikendalikan melalui jaringan internet.

Melalui pemanfaatan teknologi IoT, peneliti merancang sistem otomatisasi penyiraman tanaman berbasis NodeMCU ESP8266, sensor kelembaban tanah, dan aplikasi Blynk sebagai media kontrol via smartphone Android. Sistem ini bertujuan untuk memberikan solusi penyiraman otomatis yang dapat bekerja secara efisien, menghemat waktu dan tenaga, serta mendukung kegiatan pertanian modern berbasis teknologi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi inovasi yang bermanfaat tidak hanya untuk masyarakat umum, tetapi juga sebagai inspirasi dalam pengembangan teknologi pertanian berkelanjutan di Indonesia.

## 2. METHOD

### 2.1. Metode Pengembangan Sistem

Pada metode pengembangan sistem ini menjelaskan tentang bagaimana cara kerja/pengerjaan sistem smart garden dengan menggunakan model prototyping, dengan teknik ini penulis dapat membuat model sistem secara mendasar dan mengembangkan sistem dengan model prototyping. Tahap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



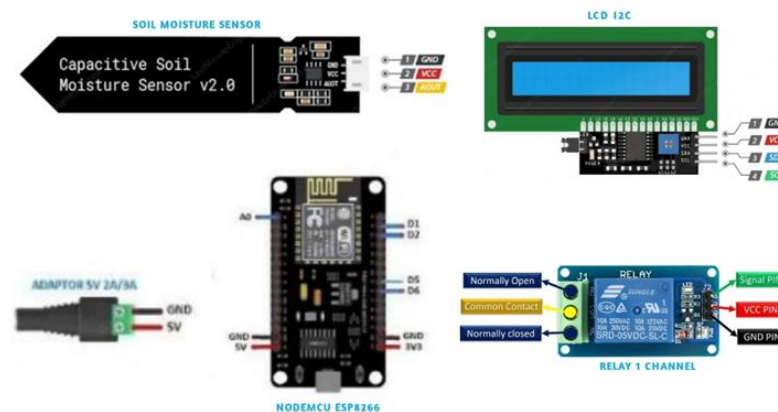
Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem

Metode dalam penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengembangkan alat Smart Garden yang dimana dapat melakukan penyiraman, pencahayaan, pengecekan suhu, dan pengecekan

kelembapan tanah secara otomatis. Untuk mendapatkan hasil yang baik, diperlukan langkah-langkah pengerjaan tugas akhir yang tepat dan beruntun. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan bagi peneliti dalam merancang dan membangun, analisa, dan perbaikan kesalahan yang juga berguna bagi pengembangan selanjutnya. Pada dasarnya proses perancangan yang dilakukan peneliti dapat dibedakan menjadi dua tahapan utama, yaitu tahap perancangan hardware dan koneksi hardware ke aplikasi blynk melalui blynk cloud. Apabila pada pengujian peneliti menemui kendala maka peneliti akan kembali pada tahap perancangan untuk memastikan dan memperbaiki kesalahan.

## 2.2. Wiring Diagram Sistem

Pada tahap rancangan Wiring Diagram Sistem adalah tahap untuk memulai dalam penyusunan microcontroller dengan modul – modul elektronika yang akan dipasangkan pada objek dari sistem. yang akan dipasangkan pada objek dari sistem. Gambaran untuk rancangan wiring ran untuk rancangan wiring diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Wiring Diagram Sistem

## 3. RESULT DAN ANALISIS

Dalam merancang Smart Garden berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan Blynk. Realisasi dilakukan sesuai dengan perancangan yang sudah dijabarkan pada bab sebelumnya. Pembahasan yang akan dijelaskan meliputi, pengujian sensor, perancangan perangkat keras, pengujian sistem penyiraman, Instalasi library NodeMCU ESP8266 + Blynk, pengujian sistem Internet of Things (IoT), Pengujian Smart Garden. Selain itu, pada bab ini juga akan dibahas mengenai hasil sistem yang telah dibuat berdasarkan perancangan yang ada, melakukan pengujian sistem serta mengevaluasi sistem yang telah berjalan.

### 3.1. Pembangunan Sistem

Pada pengujian sensor sistem smart garden berbasis internet of Things (IoT) ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan dan kondisi dari sensor-sensor yang digunakan dalam perancangan sistem smart garden. Seperti jadwal pemberian air, pembacaan sensor kelembapan tanah, pembacaan sensor suhu, agar didapatkan data yang sesuai dengan kondisi real dari objek yang akan dibaca. Berikut ini merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan pada implementasi smart garden berbasis Internet of Things (IoT).



Gambar 3. Tampilan Halaman Sistem

### 3.2. Pengujian Sensor

#### a. Pengujian Soil Moisture

Pengujian sensor soil moisture atau kelembaban tanah, dilakukan dengan menggunakan sampel tanah kering dan tanah basah, dimana pada soil moisture sensore memiliki analog dari 0 sampai 1023 dan nilai 0 untuk sangat basah dan 1023 untuk sangat kering. Pada soil moisture sensor dilakukan kalibrasi sesuai dengan kebutuhan lapangan. Pada kondisi lapangan nilai lembab atau basah diatur pada persentase bernilai 100% dan nilai kering diatur pada persentase bernilai 0%. Kondisi basah atau lembab diambil dengan pertimbangan 0% pada kondisi tanah kering. Kondisi basa diambil dengan pertimbangan nilai 100% pada kondisi tanah basah.



Gambar 4. Tampilan Halaman Sistem

Tabel 1. pengujian Sensor Soil Moisture

No	Kelembaban Tanah (%)	Kondisi	Pompa Air
1	0-40	Kering	Menyiram
2	41-100	Basah	Tidak Menyiram

### b. Pengujian Relay

Pengujian relay bertujuan untuk mengetahui relay dapat berfungsi dengan baik untuk menyalakan pompa air dan lampu. Pengujian dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

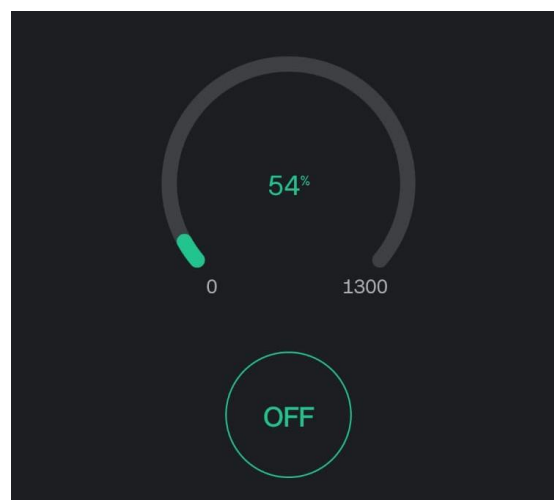
Tabel 2. Tabel pengujian Relay

Input	Kondisi Relay	Kondisi Pompa Air	Pompa Lampu
High	Off	Pompa Mati	Lampu Mati
Low	On	Pompa Nyala	Lampu Nyala

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja dari relay berfungsi secara normal atau tidak. Dalam uji coba dilakukan untuk mengetahui kondisi pompa air dan juga lampu, pada kondisi input bernilai high maka kondisi relay dalam keadaan off kemudian secara otomatis pompa dan lampu akan mati. Begitu juga sebaliknya pada kondisi input bernilai low maka kondisi relay dalam keadaan on kemudian secara otomatis pompa dan lampu akan menyala. Maka untuk fungsionalitas dari relay sudah berjalan dengan baik dan sesuai.

### c. Pengujian Sistem *Internet of Things*

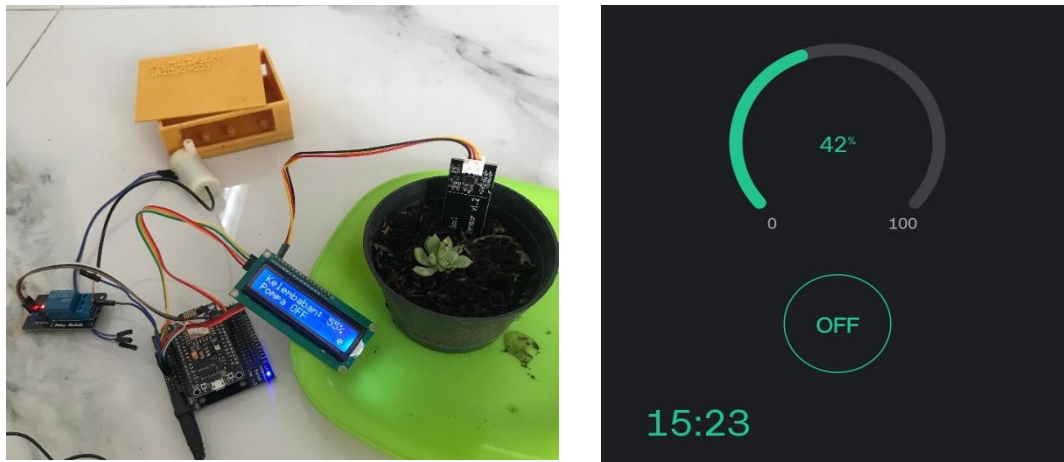
Pengujian *system Internet of Things* (IoT) dengan membaca seluruh input dari sensor yang terpasang, terdapat 12 widget yang dipasang pada aplikasi blynk yang tersinkronisasi oleh NodeMCU ESP8266, 1 Widget Gauge, 1 Widget On/Off. Sinkronisasi widget dilakukan menggunakan perintah `Blynk.virtualwrite()`, dan koneksi hubungan menggunakan perintah `Bylnk.connect()`, mendefinisikan auth akun yang dikirim melalui email, server bylnk, port yang digunakan, dan ssid dan password dari access point. Hasil dari pembacaan sensor dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Pengujian Sistem *Internet of Things (IoT)*

**d. Pengujian Smart Garden**

Pengujian *smart garden* dilakukan selama seminggu dimulai dari tanggal 5 April 2024 hingga 10 April 2024, data pengujian diambil pada 2 waktu yaitu pagi dan siang. Dimana, jika kondisi parameter penyiraman dan pencahayaan yang ditetapkan terpenuhi maka system akan bekerja dengan mengaktifkan yang dihubungkan dengan beberapa sensor, relay 1 untuk pompa DC12V.



Gambar 6. Alat Smart Garden

Setelah melakukan Analisa, perancangan dan perakitan smart garden berbasis *Internet of Things (IoT)*, penulis melakukan pengujian terhadap alat dan system monitoring dari smart garden. Berikut merupakan hasil dari pengujian yang telah dilakukan :

**a. Pengujian *Black Box***

Pengujian ini menggunakan metode black box yang berarti melakukan pengujian system berdasarkan fungsinya. Berikut merupakan hasil dari pengujian black box testing pada sistem smart garden :

Tabel 3. Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Penelitian	Validasi
1	Menghubungkan NodeMCU8266 ke internet	NodeMCU8266 terhubung ke internet	User NodeMCU 8266 terlihat di daftar hotspot	Valid
2	Menghubungkan Aplikasi Blynk ke hardware Smart Garden	Aplikasi Blynk terhubung ke hardware Smart Garden	Notifikasi terlihat pada tampilan aplikasi Blynk	Valid
3	Tes kelembapan tanah menggunakan sensor soil moisture	Sensor soil moisture dapat menampilkan hasil data real time kelembapan tanah pada tanaman	Sensor soil moisture mengirimkan data ke NodeMCU8266 yang terhubung ke aplikasi blynk sehingga dapat menampilkan data dari kelembapan tanah	Valid

4	Memberikan perintah untuk menyalakan pompa air.	Mendapatkan perintah dari sensor soil moisture yang dikirim ke aplikasi blynk, dimana jika tanah kering berkisar di angka 0-40% maka pompa akan nyala.	Mendapatkan perintah dari sensor soil moisture yang dikirim ke aplikasi blynk, dimana jika tanah kering berkisar angka 0-40% maka pompa akan nyala.	Valid
5	Memberikan perintah untuk mematikan pompa air	Mendapatkan perintah dari sensor soil moisture yang dikirim ke aplikasi blynk, dimana jika tanah basah berkisar 40-100% maka pompa akan mati	Mendapatkan perintah dari sensor soil moisture yang dikirim ke aplikasi blynk, dimana jika tanah basah berkisar diangka 40-100% maka pompa akan mati	Valid

### b. Pengujian Penyiraman Otomatis

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk membuktikan tingkat keakuratan presentase kelembaban yang diatur melalui aplikasi dengan penyiraman otomatis yang dilakukan oleh perangkat ini. Pompa air DC akan hidup apabila persentase kelembaban tanah kurang dari sama dengan nilai persentase kelembaban minimal pada aplikasi dan akan mati apabila persentase kelembaban tanah lebih dari sama dengan nilai persentase kelembaban tanah maksimal pada aplikasi. Pengujian dilakukan dengan 10 kali percobaan terlihat pada table dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Pengujian Penyiraman Otomatis

Hari/Tanggal	Waktu	Kelembaban Tanah (%)	Pompa DC	Kelembaban Tanah Setelah Siram (%)
05 April 2024	10.11	39	Hidup	78
	10.12	78	Mati	78
	16.04	39	Hidup	85
	16.05	85	Mati	85
06 April 2024	09.04	38	Hidup	68
	09.05	68	Mati	68
	15.02	39	Hidup	73
	15.03	73	Mati	73
07 April 2024	09.08	40	Hidup	89
	09.09	89	Mati	89
	14.54	39	Hidup	85
	14.55	85	Mati	85
08 April 2024	09.34	39	Hidup	91
	09.35	91	Mati	91
	15.38	39	Hidup	86

	15.39	86	Mati	86
	09.24	39	Hidup	68
<b>09 April 2024</b>	09.25	68	Mati	68
	14.43	39	Hidup	72
	14.44	72	Mati	72
	09.07	39	Hidup	72
<b>10 April 2024</b>	09.08	72	Mati	72
	14.22	39	Hidup	73
	14.23	73	Mati	73

#### 4. DISCUSSION/CONCLUSION

##### 4.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dilakukan penulis tentang sistem Kebun Pintar (*Smart Garden*) berbasis *Internet of Things* (IoT) hingga proses pengujian menggunakan microcontroller NodeMCU ESP8266 yang dapat diambil kesimpulan bahwa :

- Dengan adanya sistem Kebun Pintar (*Smart Garden*) ini maka penghuni atau pemilik rumah tidak khawatir jika meninggalkan tanaman mereka dalam waktu yang lama karena penghuni rumah dapat mengetahui situasi tanaman secara realtime.
- Dengan adanya sistem Kebun Pintar (*Smart Garden*) ini maka pemilik tanaman dapat melakukan penyiraman dengan waktu yang variatif tergantung kondisi kelembapan tanah. Waktu siram akan semakin lama jika kelembapan tanah sangat kering. Begitu juga sebaliknya semakin lembap tanah maka waktu siram juga akan semakin cepat.
- Menjaga tanaman agar tetap subur dan segar dengan menggunakan sensor soil moisture yang secara otomatis mendeteksi kelembapan tanah, yang nantinya akan mengirim pesan jika kelembapan tanah <40% maka pompa air akan nyala secara otomatis.

##### 4.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan program selanjutnya, yaitu :

- Perancangan selanjutnya dapat dilengkapi dengan panel surya agar dapat dipasang di daerah pelosok yang masih memiliki keterbatasan listrik.
- Perlu dikembangkan dengan penambahan sensor-sensor yang lebih akurat agar lebih banyak data yang dapat diambil. Seperti sensor cahaya, sensor DHT11 dan Si7021 sebagai pengganti sensor suhu dan kelembapan udara.

**REFERENCES**

- K. Affandi, "Rancang Bangun Smart Garden Berbasis Internet of Things dengan Bot Telegram," 2019.
- R. K. Ghito and N. Nurdian, "2.1.2. Rancang Bangun Smart Garden System Menggunakan Sensor Soil Moisture Dan Arduino Berbasis Android (Studi Kasus : Di Gerai Bibit Narnea Cikijing)," 2018.
- A. Karjagi and T. Bagewadi, "IoT Enabled Smart Garde Kit Along With Weather Station," 2020.
- A. Sinta, "Apa Yang Dimaksud Dengan Internet of Things," September 2016. [Online]. Available: <https://www.dictio.id/t/apak/t/apakah-yang-dimaksud-internet-of-things-iot/984>.
- A. A. Sougy, "RANCANG BANGUN SMART GARDEN BERBASIS IoT MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK," Politeknik Negeri Balikpapan Jurusan Teknik Elektronika, 2018.
- N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah and S. Zahara, "ROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit, 2018.
- a. faudin, "Apa itu Module NodeMCU ESP8266?," JULI 2017. [Online]. Available:<https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-modul> <https://www.nyebarilmu.com/apa-itu-module-e-nodemcu-esp8266/>.
- J. Arifin, L. N. Zulita and H. , "PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560," Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 1, 2016.
- A. Galih and R. Kartadie, "MENGATUR KELEMBABAN TANAH MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN TANAH YL-69 BERBASIS ARDUINO PADA MEDIATANAM POHON GAHARU," Jurnal of Education and Information Communication Technology, pp. 130-140, 2019.
- M.Y.E.Adiptya and W. H, "Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8," Jurnal Teknik Elektro Vol. 5 No. 1, 2013.
- J.V.Ryan, D. T and Y. B, "Proto B, "Prototype Alat Penyemprotan Air Otomatis Pada Kebun Pembibitan Sawit Berbasis Sensor Kelembaban dan Mikrokontroler," Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura, pp. 1-10, 2014.
- A. Faudin, "Memahami dengan mudah apa itu breadboard atau project board," board," Juli 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/memahami-dengan-mudah-apa-itu-breadboardatau-project-board/>.
- T. S. Kalengkongan, D. J. Mamahit and S. R. Sompie, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno," Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol.7No.2, 2018.
- R. H. M, A. Novianti and S. Kristiyana, "PERANCANGAN APLIKASI BLYNK UNTUK MONITORING DAN KENDALI PENYIRAMAAN TANAMAN.," Teknologi Elektro, Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta, 2019.
- A. Lestari, "SISTEM INFORMASI PEMESANAN DAN LAYANAN ANTAR MAKANAN SESURABAYA BERBASIS ANDROID," Jurnal UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA, 2017.
- M. S, Metode Analisa Dan Perancangan Sistem, Abdi Sistematis Bandung, 2016.
- A. Nugroho, Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Dengan Metodologi Berorientasi Objek, Penerbit Informatika Bandung, 2005.
- R. A.S and S. M, Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Obyek), Bandung, 2011.
- R. A.S and S. M, Rekayasa Perangkat Lunak, Bandung, 2013