



## Rancang Bangun Mekatronika Smart Greenhouse Sebagai Budidaya Tanaman Mawar

Dwi Tirta Yudistira<sup>1</sup>, Samsul Arifin<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Prodi Sistem Komputer/ Fakultas Teknologi dan Desain/ Institut Teknologi Dan Bisnis Asia Malang  
[samsul@asia.ac.id](mailto:samsul@asia.ac.id)

### ABSTRAK

Smart Greenhouse masih jarang digunakan oleh petani karena pembangunan dan penerapannya yang lumayan rumit. Namun, disamping itu Smart Greenhouse memiliki banyak keunggulan dalam dunia pertanian yaitu efisiensi tenaga dan jam kerja para petani. Metodeologi yang dilakukan adalah Observasi, Metode observasi merupakan teknik pengumpulan data, di mana objek penelitian melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang di lakukan. Penulis juga melakukan analisis kebutuhan bahan-bahan atau komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat tersebut melalui beberapa pustaka. sistem mekatronika dan tata ruang dimana kerja rumah greenhouse ini dapat berfungsi dengan baik.

**Kata Kunci:** *Mekatronika, Smart Greenhouse, Tanaman Mawar.*

### ABSTRACT

*Smart Greenhouses are still rarely used by farmers because their development and application are quite complicated. However, besides that, Smart Greenhouse has many advantages in the world of agriculture, namely energy efficiency and working hours of farmers. The methodology used is observation. The observation method is a data collection technique, where the research object makes direct observations of the research object to take a close look at the activities being carried out. The author also conducts an analysis of the needs for materials or components needed to make the tool through several libraries. Mechatronics and spatial systems where this greenhouse work can function properly.*

**Keywords:** *Mechatronic, Smart Greenhouse, Rose Plants*

### PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi memang sangat penting untuk kehidupan manusia di zaman sekarang. Karena teknologi adalah salah satu penunjang kemajuan manusia. Di banyak masyarakat, teknologi telah membantu memperbaiki ekonomi, pangan, komputer, industri dan masih banyak lagi. Perkembangan teknologi berkembang secara drastis dan terus berevolusi hingga sekarang. Dan salah satunya adalah di bidang pertanian dan agribisnis sehingga dapat menciptakan obyek atau teknik yang dapat membantu manusia dalam mengerjakan sesuatu lebih efisien.

Di zaman perkembangan teknologi pertanian yang pesat ini, para petani terutama petani bunga mawar di desa Gunungsari kota Batu masih melakukan budidaya bunga mawar secara konvensional dan greenhouse biasa. Kedua metode tersebut memiliki kekurangan yaitu membutuhkan banyak tenaga kerja dan kurangnya efisiensi waktu bagi petani untuk selalu mengecek kondisi tanaman mawar dan tanah di lahan atau greenhouse. Dan para petani masih memerlukan inovasi yang lebih lanjut di bidang pertanian, contohnya seperti penerapan *Smart Greenhouse*.

*Smart Greenhouse* masih jarang digunakan oleh petani karena pembangunan dan penerapannya yang lumayan rumit. Namun, disamping itu *Smart Greenhouse* memiliki banyak keunggulan dalam dunia pertanian yaitu efisiensi tenaga dan jam kerja para petani. *Smart Greenhouse* ini akan diterapkan dalam budidaya tanaman mawar yang ada di desa Gunungsari untuk melakukan

*monitoring*, melakukan penyiraman dan mendinginkan ruangan secara otomatis ini akan memberikan efek yang baik bagi petani yaitu meningkatnya kualitas kerja, efektifitas dari *greenhouse* konvensional dan meminimalisir jam kerja yang padat di karenakan harus melihat kondisi tanaman dan tanah setiap waktu.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis bermaksud membuat Smart Greenhouse dengan harapan dapat membantu dan mempermudah petani di desa Gunungsari dalam melakukan budidaya tanaman mawar agar lebih meningkatkan kualitas kerja, menghemat tenaga kerja dan efisien

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana caranya merancang bangunan, tata ruang dan mekanika pada Smart Greenhouse.

### **Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak terlalu jauh dari judul maka dalam penyusunan tugas akhir ini di lakukan pembatasan masalah meliputi :

1. Alat yang di kerjakan terletak di Dusun Jantur Desa Gunungsari kecamatan Bumiaji Kota Batu.
2. Alat ini menggunakan ESP32 untuk mengolah data dan mengatur mekanik pada *smart greenhouse*.
3. *Smart Greenhouse* yang dibangun berfokus pada perancangan mekatronika

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memecahkan masalah tentang prototype smart greenhouse di dalam skala besar.
2. Menerapkan Ilmu yang sudah di pelajari selama masa perkuliahan secara Nyata dan Aplikatif.

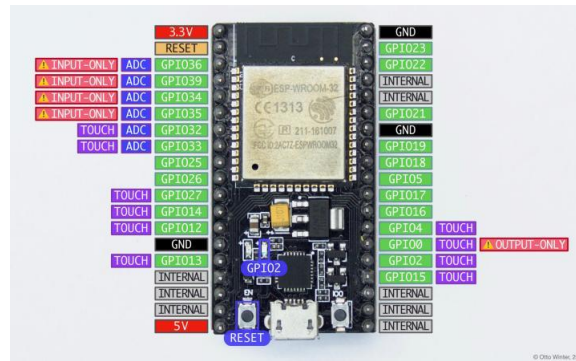
### **Tinjauan Pustaka**

Sebelumnya pada tahun 2019 pernah dilakukan oleh Adi Fajaryanto Cobantoro, Mohammad Bhanu Setyawan, dan Miftahudin Agung Budi Wibowo penelitian ini bermaksud membuat otomasi Greenhouse berbasis mikrokomputer menggunakan Raspberry PI sebagai sistem otomasi greenhouse yang tehubung pada sensor kelembapan tanah dan sensor suhu untuk kemudian data tersebut di olah untuk menstabilkan kondisi di dalam prototype greenhouse yang kemudian kondisi tersebut di kirim melalui telegram supaya keadan suhu dan kelembapan bisa di monitoring [1].

Menurut penelitian oleh Rezi Salsabila Ronaldo, Rudi Setya Wahjudi, Rosalia Hongningsih Subrata, dan Susan Sulaiman sebagai akibat dari pesatnya perkembangan peran teknologi di era globalisasi, pertanian juga tidak luput. Salah satu teknologi pertanian zaman baru ini adalah Smart Greenhouse, Smart Greenhouse yang dibuat digunakan untuk perencanaan iklim agar kebutuhan pokok tanaman selalu terpenuhi secara optimal. hal-hal seperti Keterbatasan lahan disebabkan oleh bertambahnya pembangunan perumahan serta kawasan industri, perubahan cuaca kondisi tropis dan musim hujan dan musim kemarau yang tidak bisa diprediksi adalah beberapa alasannya yang menjadikan penggunaan teknologi Smart Greenhouse sebagai solusi untuk masalah tersebut. Greenhouse dapat memanipulasi cuaca dengan teknologi termasuk suhu udara ruangan, penyiraman dan juga rotasi udara [2].

#### **2.1 NodeMCU ESP-32**

ESP32 adalah nama mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems, sebuah perusahaan yang berbasis di Shanghai, China. ESP32 menawarkan solusi jaringan Wi-Fi terpisah sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan Wi-Fi. ESP32 menggunakan prosesor dual-core yang berjalan pada instruksi Xtensa LX16 [3].



Gambar 2.2 NodeMCU32

### 2.2 Arduino IDE

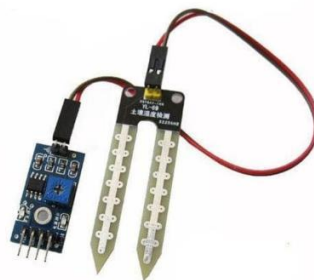
Arduino IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller [4].

Gambar 2.3 Arduino IDE



### 2.3 YL-69

YL-69 adalah rangkaian sensor kelembaban tanah. Sensor ini memiliki konfigurasi 4 pin, dengan pin 1 bertindak sebagai VCC, pin 2 sebagai ground dan pin 3 sebagai data digital dengan output huruf D0, sensitivitasnya dapat diatur dengan memutar knob pada komparator dan pin 4 sebagai data dalam keluaran berupa nilai analog dengan inisial A0. Nilai level meliputi 0-300 = basah, 300-700 = basah, dan 700-1024 = kering [5].



Gambar 2.4 Sensor YL-69

### 2.4 DHT-22

DHT 22 adalah sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban ruangan secara bersamaan dan nilai keluarannya adalah digital. Konfigurasi 22 pin DHT adalah pin 1 sebagai VCC, pin 2 sebagai data keluar, dan pin 3 sebagai ground. Akurasi suhu DHT 22 adalah +/- 0,5 °C dan kelembaban +/- 2%. [5]



**Gambar 2.5 Sensor DHT22**

### **2.5 GSM900A**

Modul komunikasi GSM/GPRS (Global System for Mobile). Komunikasi/Layanan Radio Paket Umum) menggunakan IC inti (Integrated sirkuit) SIM900A. Modul ini mendukung transmisi data dual-band pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) dapat digunakan secara fleksibel serta kartu SIM dari beberapa operator ponsel di Indonesia. Operator GSM beroperasi secara bersamaan pada frekuensi dual-band 900 MHz dan 1800 MHz: Telekomsel, Indosat dan XL. Operator beroperasi hanya pada frekuensi 1800 MHz: sumbu dan tiga. Modul ini sudah terpasang di papan breakout (modul inti). dikemas dalam paket perangkat pemasangan SMD/permukaan) dengan pin Header pin standar 0,1 inci (2,54 mm) agar mudah digunakan bahkan penggemar elektronik pemula. Modul GSM SIM900 ini juga Antena GSM yang kompatibel dengan produk ini disertakan . Modul GSM Sim900 juga memiliki antena GSM [6].



**Gambar 2.6 Modul GSM SIM 900A**

### **2.6 Solenoid Valve**

Solenoid Valve adalah katup yang dikendalikan oleh arus listrik melalui solenoida. Katup solenoida adalah elemen kontrol yang paling umum digunakan dalam sistem fluida, seperti sistem hidrolik pneumatik. Fungsi solenoid valve adalah untuk mengatur aliran udara tekan ke pneumatic actuator (silinder) dan juga ke tangki air yang membutuhkan solenoid valve sebagai pengontrol pengisian air [7].



**Gambar 2.7 Solenoid Valve**

### **2.7 Power Supply**

Paket daya (adaptor AC) digunakan di sebagian besar perangkat elektronik. Aplikasi ini mencakup spektrum penuh jenis produk, mulai dari perangkat konsumen hingga peralatan industri, dari miliwatt hingga megawatt, dari perangkat seluler hingga komunikasi satelit. Struktur catu daya DC lengkap pada dasarnya terdiri dari transformator, penyearah, filter, dan regulator. Menurut Floyd (2012:45) mengatakan: “Suatu catu daya dc (arus searah) mengubah tegangan listrik 120 V (V), 60 Hz (Hertz) menjadi tegangan arus searah konstan. Trafo mengubah tegangan AC berdasarkan rasio antara tegangan primer. Ketika sisi sekunder memiliki lebih banyak belokan daripada sisi primer, tegangan yang mengalir di sisi sekunder besar dan arusnya kecil. Jika belitan sekunder lebih kecil dari belitan primer, tegangan sekunder akan rendah dan arus akan tinggi. Penyearah (rectifier) mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Filter menghilangkan fluktuasi penyearah tegangan dan menghasilkan tegangan DC yang relatif bersih. Regulator adalah sirkuit yang mempertahankan tegangan DC konstan meskipun ada variasi tegangan input atau beban jaringan [8].



**Gambar 2.9 Power Supply**

### **2.8 Plastik UV**

Polyethylene (Plastik UV) adalah plastik pelapis yang digunakan oleh sebagian besar petani karena murah, fleksibel, dan mudah dibuat. Polyethylene tersedia dalam berbagai kekuatan. Itu dapat dimodifikasi untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu yang berguna bagi tanaman, misalnya meningkatkan densitas untuk mengurangi kehilangan air, meningkatkan transparansi untuk digunakan sebagai alat pengasapan, menyesuaikan tingkat pencampuran dan warna plastik agar dapat menembus spektrum cahaya tertentu, pelapis fluoresen untuk memfasilitasi perawatan siang-malam (misalnya untuk tumbuhan yang berbunga pada malam).



**Gambar 2.10 Plastik UV**

### **2.9 Insect Net**

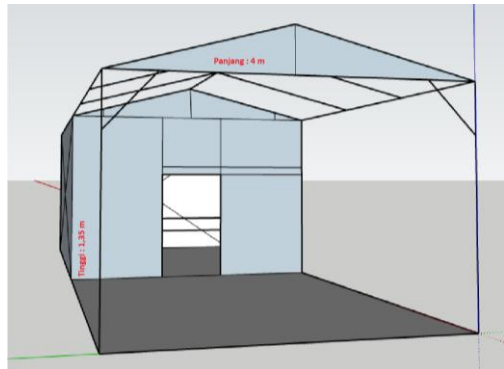
Kelambu dapat terbuat dari kapas, polietilen, poliester, polipropilen atau nilon. Ukuran jaring 1,2 milimeter (0,047 in) menghentikan nyamuk dan ukuran jaring yang lebih kecil seperti 0,6 milimeter (0,024 in) mencegah serangga penggigit lainnya seperti hama. Insect net adalah salah satu bentuk kelambu alternatif. Itu terbuat dari kain jaring tipis halus yang ditempatkan dan disempirkan di atas bingkai. Ini dirancang agar muat di atas permukaan atau benda, seperti kantong tidur, untuk melindungi dari serangga.

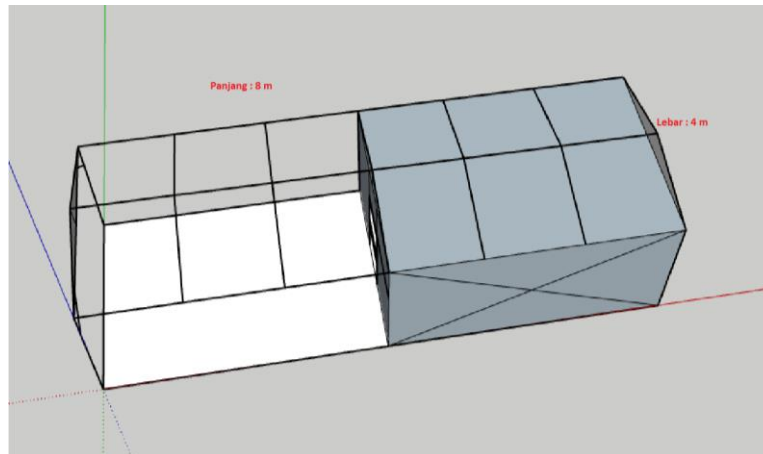
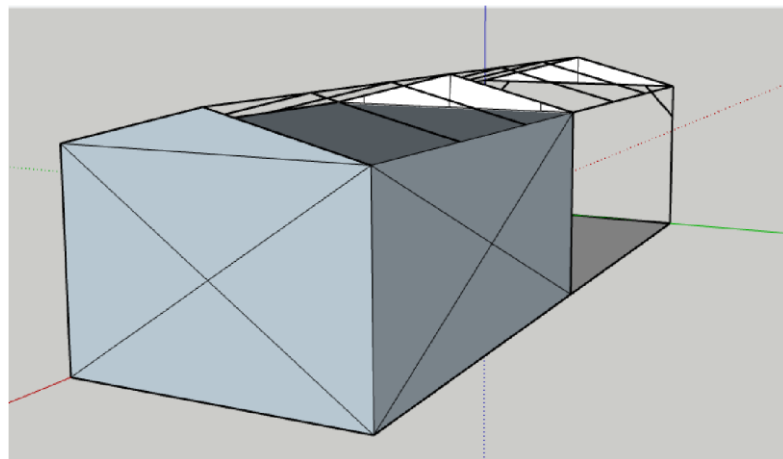


**Gambar 2.11 Insect Net**

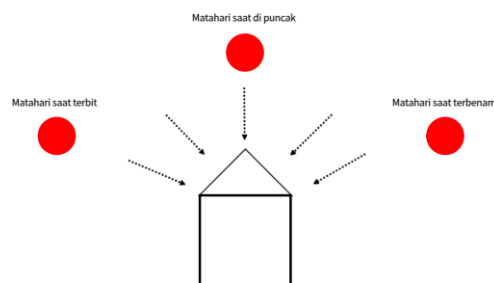
### **3. Desain Bangunan**

Tujuan dari model desain bangunan adalah mengetahui model bangunan greenhouse dalam perancangan, sehingga hasil akhir dari perancangan diperoleh hasil struktur rancang bangun yang baik dan jelas.



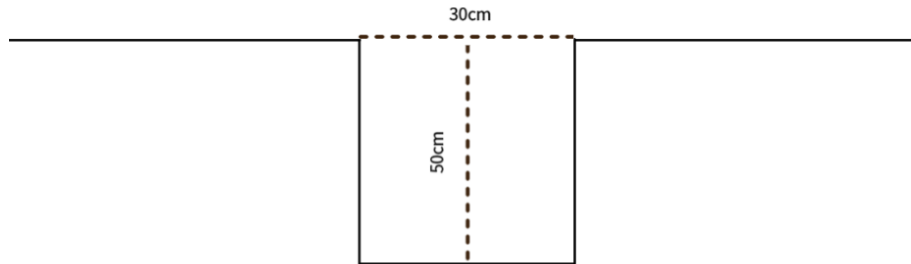
**Gambar 3.1 Desain Greenhouse Dari Depan****Gambar 3.2 Desain Greenhouse Dari Atas****Gambar 3.3 Desain Greenhouse Dari Belakang**

Greenhouse di bangun menggunakan besi jenis galvalum dengan ketebalan 2mm, sebagai pondasi tiang tumpu dan sambungan pada bangunan agar lebih kokoh. Dan dapat kita ketahui untuk ukuran bangunan memiliki panjang 8 meter, lebar 4 meter dan tinggi 2,35 meter. Dirujuk dari buku Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Hortikultura Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat untuk bangunan Greenhouse di usahakan untuk mendapatkan posisi yang baik untuk menerima cahaya matahari secara optimal. Dan ini adalah gambaran greenhouse ketika di bangun dengan arah menghadap Utara atau Selatan

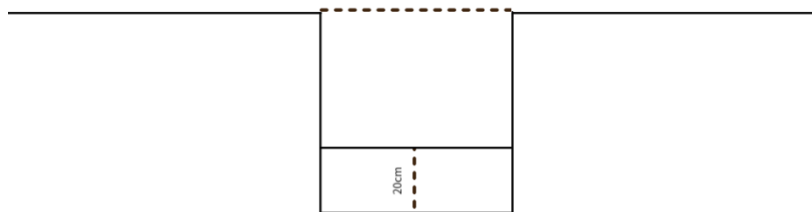
**Gambar 3.4 Arah Matahari**

### 3.3.1 Desain pondasi bangunan

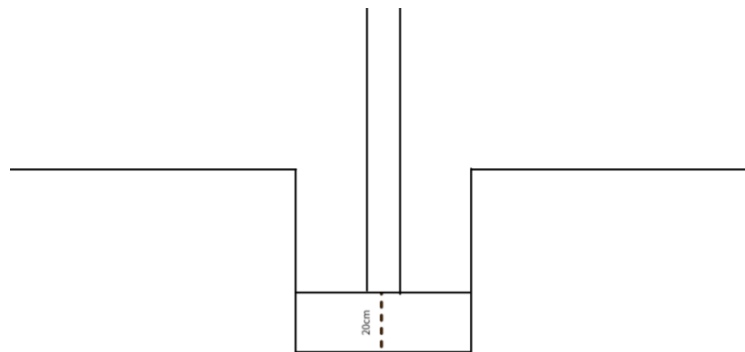
Rangkaian galian lubang sebagai pondasi rangka bangunan.



**Gambar 3.5 Gambar Lubang Pondasi**



**Gambar 3.6 Lubang Pondasi**



**Gambar 3.7 Lubang Pondasi**

### 3.4 Desain Mapping Kelistrikan

Tujuan dari desain mapping kelistrikan adalah mengetahui model perancangan penataan arus listrik terhadap sensor dan modul, sehingga hasil akhir dari perancangan diperoleh hasil struktur kelistrikan yang baik dan jelas.

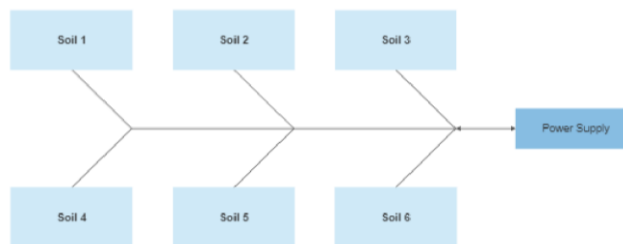


3.4.1 Mapping NodeMCU32

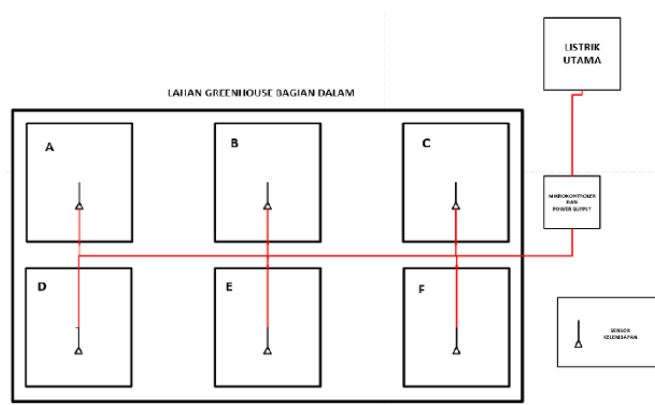


Gambar 3.8 Desain Mapping Kelistrikan Nodemcu32

3.4.2 Mapping YL-69(Soil Moisture)

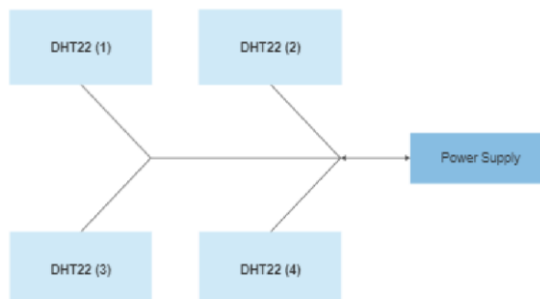


Gambar 3.9 Desain Mapping Kelistrikan YL-69

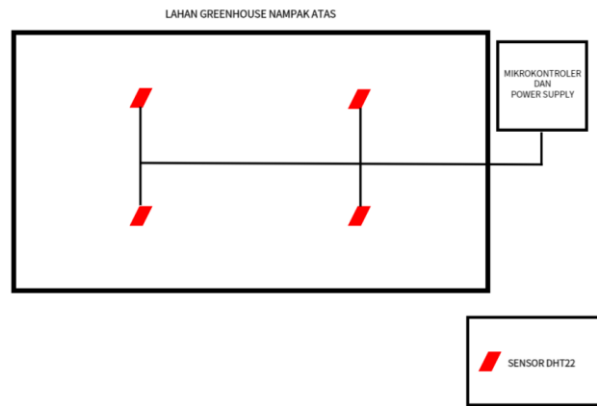


Gambar 3.10 Rancangan Kelistrikan YL-69

3.4.3 Mapping DHT22

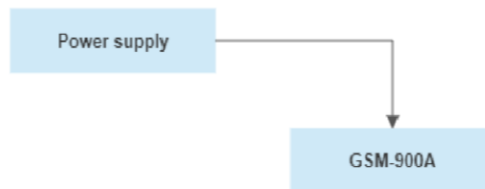


Gambar 3.11 Desain Mapping Kelistrikan DHT22



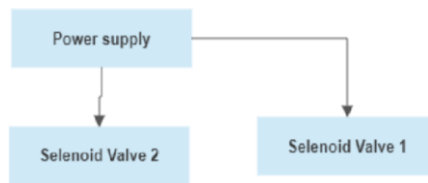
Gambar 3.12 Rancangan Penataan Sensor DHT22

3.4.4 Mapping GSM-900A

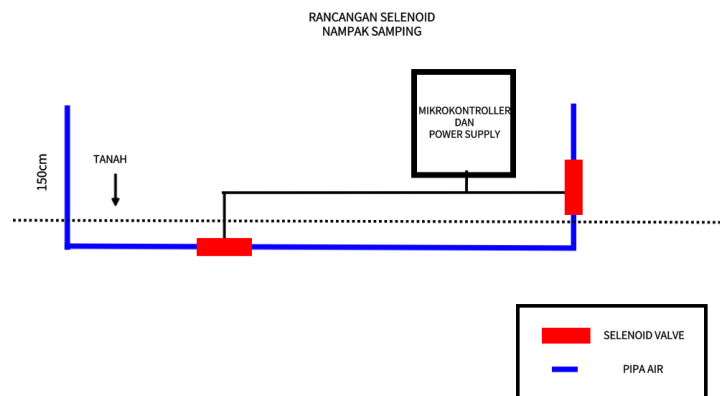


Gambar 3.13 Desain Mapping Kelistrikan GSM-900A

3.4.5 Mapping Selenoid Valve



Gambar 3.14 Desain Mapping Kelistrikan Selenoid Valve



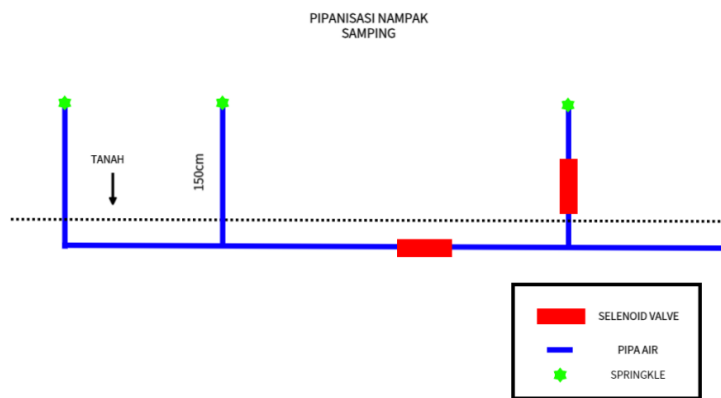
Gambar 3.15 Desain Perancangan Penataan Selenoid Valve

### 3.5 Desain Mapping Penyiraman

Tujuan dari desain mapping penyiraman adalah mengetahui model penataan pipa air, sehingga hasil akhir dari perancangan diperoleh hasil struktur penyiraman yang baik dan jelas.



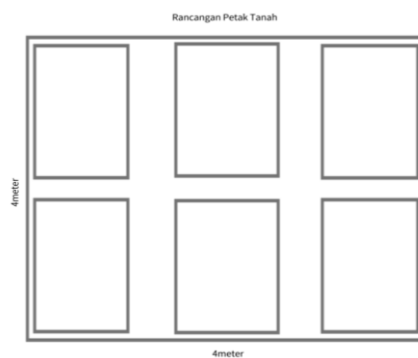
Gambar 3.16 Desain Mapping Penyiraman



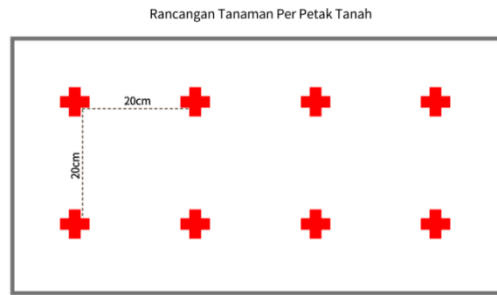
Gambar 3.17 Desain Penataan PIPANISASI Penyiraman

### 3.6 Desain Pemetakan Tanah dan Tanaman

Tujuan dari pemetakan tanah adalah mengetahui model peletakan tanaman mawar yang akan ditanamkan pada rumah greenhouse, sehingga hasil akhir yang di peroleh hasil pemetakan yang baik dan jelas.



Gambar 3.18 Desain Pemetakan Tanah



**Gambar 3.19 Desain Peletakan Bibit Tanaman Per Peta**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap “Rancang Bangun Mekatronika Smart Greenhouse Sebagai Budidaya Tanaman Mawar” Maka dapat disimpulkan :

1. Pembuatan sistem dalam penelitian ini akan dibuat dengan sistem mekatronikadan tata ruang dimana kerja rumah greenhouse ini dapat berfungsi dengan baik.
2. Pada pengujian yang telah dilakukan dengan sistem yang sudah dibuat, di dapatkan hasil bahwa rumah greenhouse sudah siap di tanam bunga mawar.

### **Saran**

Mengingat keterbatasan yang ada pada sistem ini, maka ada beberapa saran yang perlu di perhatikan pada sistem rancang bangun mekatronika pada smart greenhouse ini ialah :

1. Penelitian ini dapat di kembangkan dengan menambahkan fitur-fitur lain, karena fitur yang saya gunakan hanya berfokus untuk melakukan pengembangan sistem sumah greenhouse sebelumnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. A. B. W. Adi Fajaryanto Cobantoro, Mohammad Bhanu Setyawan, “Otomasi Greenhouse Berbasis Mikrokomputer Raspberry PI,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 2, 2019.
- [2] R. S. Ronaldo, R. S. Wahjudi, R. H. Subrata, and S. Sulaiman, “Perancangan Smart Greenhouse Sebagai Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (Iot),” *KOCENIN Ser. Konf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [3] U. R. Hendra, Dedi Triyanto, “RANCANG BANGUN SMART GREEN HOUSE BERBASIS INTERNET OF THINGS,” *J. Komput. dan Apl.*, vol. 9, no. 3, 2021.
- [4] R. S. S. Samsir , Jimmi Hendrik P. Sitorus, “PERANCANGAN MENGONTROL LAMPU RUMAH MINIATUR DENGAN MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO BERBASIS ANDROID,” *J. Bisantara Inform.*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [5] H. R. Lubis, “Rancang Bangun Smart System Ruang Greenhouse,” *Tugas Akhir*, p. 32, 2020.
- [6] A. D. I. T. R. I. Wibowo, “BERMOTOR BERBASIS ANDROID,” 2020.
- [7] S. H. Moliza, Azhar, “RANCANG BANGUN SISTEM PENGEPRESAN KALENG MINUMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN AKTUATOR NEUMATIK BERBASIS ARDUINO UNO,” *J. TEKTR0*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [8] A. Ryan Regivan, “ANALISIS PERBANDINGAN IC REGULATOR LINIER DENGAN IC REGULATOR SWITCHING DALAM RANGKAIAN REGULATOR TEGANGAN PADA POWER SUPPLY DC,” *J. Multidiciplinary Res. Dev.*, vol. 1, no. 4, 2019.