

PERANCANGAN SISTEM SMART GREEN HOUSE DENGAN SCADA BERBASIS MIKROKONTROLER

Dendin Supriadi¹⁾, Asep Sutiawan²⁾

¹⁾Teknik Otomasi, Politeknik TEDC

²⁾Teknik Elektronika, Politeknik TEDC

E-mail: sdendin@gmail.com¹⁾; asepmo92@gmail.com²⁾

Abstrak

Kesadaran masyarakat terhadap pola hidup yang sehat, membuat kebutuhan akan sayuran di perkotaan semakin tinggi. Sayuran sehat tanpa pestisida adalah pilihan yang tepat untuk menjaga pola hidup sehat. Sistem Smart Green House adalah system untuk membantu penanaman sayuran di perkotaan dengan kondisi alam yang tidak memungkinkan dan lahan yang terbatas membuat sistem tepat sekali di terapkan di area perkotaan. Dengan menggunakan metode penanaman hidroponik tentunya akan sangat tepat karena tidak membutuhkan lahan tanah sebagai tempat tanamnya. Sistem Smart Green House ini dirancang untuk membantu proses pertumbuhan sayuran di perkotaan dengan memanfaatkan teknologi SCADA dan mikrokontroler, sistem ini mengatur dan melihat parameter yang mempengaruhi perkembangan sayuran seperti Suhu, kelembaban, Nutrisi, Level air, Cahaya dan Penggunaan air secara real time

Kata Kunci : sistem *smart green house*, SCADA, mikrokontroler, sensor.

Abstract

Public awareness of healthy lifestyles, makes the need for vegetables in urban areas higher. Healthy vegetables without pesticides are the right choice to maintain a healthy lifestyle. The Smart Green House system is a system to help plant vegetables in urban areas with natural conditions that do not allow and limited land makes the system very appropriate to be applied in urban areas. Using the hydroponic planting method will certainly be very appropriate because it does not need land as a place for planting. This Smart Green House system is designed to help the process of growing vegetables in urban areas by utilizing SCADA technology and microcontrollers, this system regulates and sees parameters that affect the development of vegetables such as temperature, humidity, nutrition, water level, light and water usage in real time.

Keywords: *smart green house system, SCADA, microcontroller, sensor*

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dengan semakin tingginya gaya hidup penduduk di perkotaan dengan pola makan yang tergolong instan, membuat kurang terperhatikannya kesehatan masyarakat kota, Sehingga timbul masalah kesehatan yang di sebabkan pola makan yang kurang sehat, kebanyakan masyarakat perkotaan mengkonsumsi makanan yang instan dan peraktis. Cara hidup yang kurang sehat, perlu ada kesadaran diri untuk menjaga asupan makanan yang seimbang.

Pola makan dengan sayuran dan buah-buahan setiap harinya serta mengurangi makanan instan, masyarakat diharapkan hidup menjadi lebih sehat lagi. Dengan semakin tingginya gaya hidup penduduk di perkotaan dengan pola makan yang tergolong instan, membuat kurang terperhatikannya kesehatan masyarakat kota, Sehingga timbul

masalah kesehatan yang di sebabkan pola makan yang kurang sehat, kebanyakan masyarakat perkotaan mengkonsumsi makanan yang instan dan peraktis. Keterbiasaan cara hidup yang kurang sehat, diperlukan ada kesadaran diri untuk menjaga asupan makanan yang seimbang. Pola makan dengan sayuran dan buah-buahan setiap harinya serta mengurangi makanan instan, masyarakat diharapkan hidup menjadi lebih sehat lagi.

Dengan teknologi ekosistem buatan, penanaman sayuran kini dapat di terapkan di lahan yang terbatas seperti di perkotaan, sehingga menjadi lebih efisien.(Soeseno, 1999) Dengan teknologi green house kebutuhan sayuran di perkotaan akan sangat mudah untuk dipenuhi dengan teknologi green house dengan sistem penanaman hidroponik, yang tidak membutuhkan media tanam seperti tanah dan tanpa pestisida. Dengan sistem hidroponik ini, akan menghasilkan

produk sayuran yang sehat tanpa bahan kimia seperti pestisida dan tidak mengenal musim dalam proses penanamannya, sehingga masyarakat di perkotaan akan bisa mendapatkan sayuran yang masih segar untuk di konsumsi setiap hari. Pemanfaatan green house di perkotaan akan sangat efisien, karena tidak terpaku pada ekosistem tertentu, karena dengan green house ekosistem buatan yang menyerupai aslinya dapat di ciptakan.

Dengan adanya teknologi *green house* ini, diharapkan akan dapat membantu ketersediaan sayuran yang segar dan sehat di pasaran. Untuk menjaga mutu dan kualitas dari produksi sayuran *green house* sistem hidropinik ini, dalam produksinya di butuhkan data yang tepat, dikontrol dengan cepat dan dapat di monitoring secara langsung, agar dalam proses produksi dapat menghasilkan produk yang baik. Untuk itu diperlukan sistem yang dapat mengontrol dan memonitoring data secara langsung pada *green house* tersebut.(Patil, Tama, Park, & Rhee, 2018)

Dengan memanfaatkan teknologi SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) pada green house akan sangat membantu dalam proses produksi sayuran, dengan teknologi ini tidak harus mengecek setiap parameter instrumen pendukung sistem smart green house, cukup dengan memanfaatkan sistem SCADA sudah terintegrasi ke seluruh jaringan instrumen yang berada di lapangan dapat dikontrol dan di monitoring secara langsung dengan cepat, tepat, mudah dan efisien, tanpa harus mengecek satu persatu secara langsung kelapangan.(Akshay et al., 2012).

Sebuah rancangan rencana awal meliputi beberapa aspek seperti meningkatkan hasil produksi, menjaga kualitas produk dan menghasilkan data yang akurat. Kebutuhan sistem SCADA dalam penerapan green house di perkotaan dengan penanaman hidroponik ini menjadi faktor utama. Sistem ini disiapkan untuk menyediakan kebutuhan sayuran yang sehat, segar, berkualitas di perkotaan dan selalu tetap menjaga ketersediaannya di pasaran.

II. LANDASAN TEORI

Green House

Dalam meningkatkan di bidang pertanian terutama di bidang pembudidayaan tanaman, ada beberapa cara yang biasa dilakukan. Salah satunya adalah pembudidayaan tanaman dengan system smart green house. Kata green house memberikan makna, bahwa system cocok tanam yang dilakukan

tidak ingin terpengaruh oleh adanya perubahan cuaca yang terjadi disekitar tempat budidaya. Di Indonesia dapat dikatakan sebagai rumah kaca. Pada umumnya bangunan sebuah green house, seperti rumah tempat tinggal pada umumnya, akan tetapi perbedaan yang sangat menyolok adalah kebutuhan akan sinar matahari dan suhu yang tinggi, sehingga digunakan bahan yang transparan dengan tujuan sinar matahari dapat langsung menembus ruangan penempatan tanaman didalamnya. Oleh karena itu biasanya bahan yang digunakan antara lain : kaca, plastic UV, achrylic, dan bahan lainnya yang transparan.

Dengan menggunakan penanaman teknik green house ini, di harapkan proses penanaman sayuran mendapatkan hasil yang maksimal karena dengan teknik ini lebih tahan terhadap cuaca dan serangan hama yang dapat mengganggu proses pertumbuhan sayuran tersebut.

Dengan menggunakan penanaman teknik *green house* ini, di harapkan proses penanaman sayuran mendapatkan hasil yang maksimal karena dengan teknik ini lebih tahan terhadap cuaca dan serangan hama yang dapat mengganggu proses pertumbuhan sayuran tersebut.

Jenis sayuran yang akan ditamami pada sistem *smart green house ini* ada 2 jenis yang berbeda yaitu diantaranya :

1. Sayuran Bayam hijau.
2. Sayuran Sawi.

Sayuran Bayam Hijau

Tanaman yang biasanya dijadikan sebagai bahan pada system green house ini adalah bayam. Bayam merupakan tanaman yang mudah sekali tumbuh apabila disekitar tempatnya banyak terdapat air dan pertumbuhan pohon yang tidak terlalu tinggi. Pohon bayam yang banyak kandungan air akan memberikan hasil batang bayam yang lebih getas dan memiliki kesegaran lebih tinggi, sehingga akan terasa lebih enak pada saat dikonsumsi.



Gambar 1. Sayuran bayam hijau
(Soeseno, 1999)

Pada umumnya sayuran Bayam Hijau mampu tumbuh dimana saja sepanjang tahun, baik didataran rendah ataupun di tempat tinggi. Hal paling diutamakan untuk pertumbuhan bayam ini adalah ketersediaan tanah yang gembur, dan ketercukupan akan pasokan air dalam kesehariannya. Sehingga tanaman bayam dapat hidup di tanah manapun asal terpenuhi akan dua hal yang disebutkan tadi. (Soeseno, 1999) Posisi yang baik untuk pertumbuhan dari tanaman ini adalah posisi pH tanah yang berkisar diantara 6-7 (derajat keasaman). pH tanah tempat tanaman bayam dibawah 6 mengakibatkan bayam merana, sedangkan tanaman bayam berada di atas pH 7 mengakibatkan tanaman tersebut menjadi klorosi (warna putih kekuningan, khususnya menimpa pada daun muda).

Adapun data parameter penyebab perubahan hasil pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada table di bawah ini:

Tabel 1. Parameter syarat pertumbuhan bayam hijau

Masa Panen	3-4 minggu
ketinggian	1400 m di atas permukaan laut
Curah hujan	1500 mm/tahun
Suhu	17-28° C
Kelembaban	50-60%
Sinar Matahari	80-100%

Sumber : (Soeseno, 1999)

Sayuran Sawi

Sawi (*Barissica juncea* L.) merupakan tanaman semusim dan tergolong marga Brassica. Tanaman Sawi yang dimanfaatkan adalah bagian daun dan bunganya yang diolah menjadi bahan pangan sayuran.

Tanaman sari merupakan tumbuhan berdaun hijau dengan ditopang oleh akar serabut yang menyebar kesegala arah dan biasanya tumbuh dipermukaan tanah. Posisi akar dari tumbuhan ini pada umumnya sekitar + 5 cm dari permukaan atas tanah, sehingga secara alami tumbuhan sawi ini menginginkan tanah gembur, subur dan memiliki kandungan air lebih banyak.



Gambar 2. Budidaya sayuran sawi metode hidroponik (Gustia, 2013)

Tanaman sawi merupakan salah satu tanaman yang toleran terhadap kondisi kelembaban tanah, baik yang berada dibawah kapasitas lapang maupun sedikit melebihi kapasitas lapang. Penentuan tingkat kebutuhan air yang tepat, akan sangat membantu meningkatkan efisiensi air sehingga produksi sawi dapat meningkat. Tumbuhan sawi diharapkan berada pada tanah gembur dan memiliki bahan organik yang melimpah.

Adapun iklim yang baik untuk media pertumbuhan tanaman ini seperti pada table 2.2

Tabel 2. Parameter syarat pertumbuhan sawi.

Masa panen	40-60 hari
ketinggian	5-1200 m di atas permukaan laut
Curah hujan	1000-1500 mm/tahun
Suhu	15,6-32° C
Kelembaban	80-90%
Sinar Matahari	80-100%

Sumber : (Gustia, 2013)

Metode Penanaman

Dalam proses penanaman pada green house ini dipilih metode penanaman yang efisien dan murah yaitu metode hidroponik. Metode ini dipilih karena dalam penerapannya tidak begitu sulit dan tidak mahal selain itu dalam metode penanaman ini tidak menggunakan pestisida dan zat-zat kimia lainnya.

Bahan utama yang diperlukan sayuran sistem hidroponik ini dari awal penyemayan sampai dengan panen yaitu :

- Air tawar.
- Nutrisi AB Mix.
- Media tanam & Cahaya yang cukup.

Sistem Pengairan NFT

Sistem Pengairan NFT Dalam penerapan sistem smart green house ini akan di gunakan sistem pengairan NFT (Nutrient Film Technique) Dasar konsep NFT adalah perkembangan tanaman yang didapat dari penempatan akar tanaman pada daerah dangkal lapisan bernutrisi yang dibawa melalui sirkulasi air pada system sehingga akar mendapatkan kecukupan air, nutrisi dan oksigen. (Pamungkas, Purwalaksana, Djamal, & Amina, 2017) (Pamungkas, Purwalaksana, Djamal, & Amina, 2017) Namun ada beberapa kelemahan pada system ini antaralain : mahal biaya investasi, ketergantungan akan sumber tenaga listrik, dan mudahnya penularan penyakit pada tanaman lainnya.

Sistem Smart Green Houe

Untuk menjaga kondisi lingkungan pada green house, agar tetap sesuai data yang di butuhkan supaya menjaga kondisi yang diinginkan, maka diperlukan sistem otomasi yang dapat mengatur setiap parameter yang menunjang bagi perkembangan sayuran yang ditanam. Pada sistem ini akan di gunakan beberapa komponen yang akan menjadikan green house ini berjalan secara otomasi berdasarkan data parameter yang akan di input ke SCADA, yang nantinya akan berkomunikasi dengan arduino nano sebagai pengendali sistem smart green house ini. Diantaranya komponen tersebut yaitu :

1. SCADA CIMON
2. Mikrokontroler Arduino Nano
3. Modul RS485
4. Sensor DHT11
5. Water flow Sensor
6. Sensor Ultrasonik
7. Sensor LDR
8. Kipas
9. Pompa
10. Lampu

Komponen di atas merupakan komponen yang nantinya akan menunjang monitoring dan kontrol sistem *smart green house*.

SCADA CIMON

SCADA singkatan dari *Supervisory Control And Data Acquisition* (Kontrol pengawas dan akuisisi data) adalah sistem kendali industri berbasis komputer yang digunakan dalam mengendalikan proses produksi. Kontrol Jarak Jauh melalui pemanfaatan SCADA pada sistem smart *green house* ini, dihasilkan pengaturan dan monitoring menjadi lebih mudah dan peraktis..

Kontrol Jarak Jauh

Dengan memanfaatkan SCADA pada sistem *smart green house* ini, pengontrolan dan monitoring menjadi lebih mudah dan peraktis. Pengontrolan dan monitoring sistem *smart green house* ini dapat dikontrol setiap saat di mana saja dan kapan saja melalui *laptop/pc* ataupun *handphone* yang mendukung *software/Aplikasi Team Viewer*.

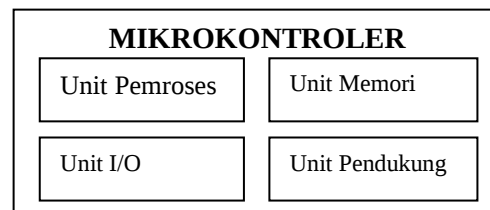


Gambar 3. Kontrolan dan monitoring SCADA di *laptop* dan *handphone* (CIMON CO., 2015)

Arduino Nano

Mikrokontroler sering disebut sebagai mikrokomputer atau *embedded system*. Mikrokontroler dipandang sebagai suatu sistem yang terdiri atas *input*, program dan *output*. Mikrokontroler dapat diatur oleh sebuah program. (Nurpadmi, 2010)

Mikrokontroler diproduksi dalam bentuk rangkaian terpadu (IC) seperti gambar dibawah ini:



Gambar 4. Struktur mikrokontroler (Santoso, 2015)

Arduino Nano adalah modul pcb kecil dan lengkap, berbasis pada ATmega328P. Modul Ini memiliki sumber input DC, dan bekerja dengan inputan data dari kabel USB Mini-B bukan yang standar.

Tabel 3. Spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	ATmega328
Arsitektur	AVR
Tegangan Operasi	5 V
Memori Flash	32 KB yang 2 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB
Kecepatan jam	16 MHz
Pin IN Analog	8
EEPROM	1 KB
Arus DC per I / O Pins	40 mA (I / O Pin)
Tegangan Masukan	7-12 V
I / O Pin Digital	22 (6 di antaranya adalah PWM)
Output PWM	6
Konsumsi daya	19 mA
Ukuran PCB	18 x 45 mm
Berat	7 g
Kode Produk	A000005

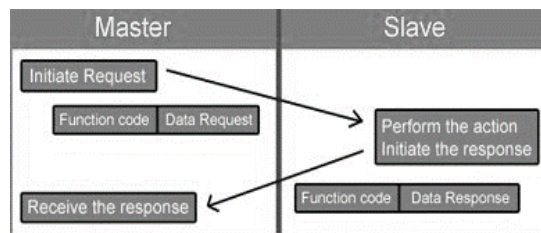
Sumber : (Santoso, 2015)

Komunikasi Data

Untuk memonitoring dan mengontrol lebih dari 1 *green house* diperlukan sebuah metode komunikasi, di pilih metode komunikasi *modbus RTU RS-485* yang di mana komunikasi ini hanya menggunakan 2 *wire* kabel saja untuk sarana komunikasi antara *green house* 1 dengan *green house* lainnya dan juga komunikasi dengan SCADA CIMON.(Akshay et al., 2012)

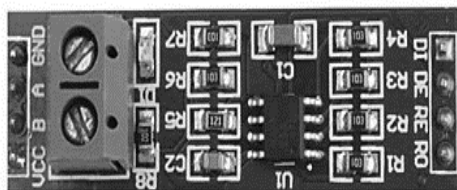
Modbus RTU RS-485

Modbus memungkinkan adanya komunikasi dua-jalur antar perangkat yang terhubung ke jaringan yang sama, misalnya suatu sistem yang mengukur suhu, tekanan, kelembaban dsb, kemudian mengkomunikasikan hasilnya ke komputer (*HMI/ Human Machine Interface*).



Gambar 5. Konsep dasar *MODBUS RTU* (CIMON CO., 2015)

MODBUS dianggap sebagai protokol pesan lapisan aplikasi, menyediakan komunikasi *Master / Slave* antara perangkat yang terhubung bersama melalui bus atau jaringan.



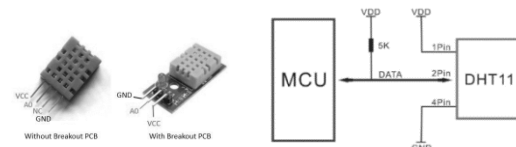
Gambar 6. Modul *RS-485* (Santoso, 2015)

Sensor DHT11

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. DHT11 adalah sebuah sensor yang memiliki kualitas baik dikarenakan kehandalan dalam respon kecepatan pembacaan data serta kehandalan anti-interference. Dimensi badan yang kecil dan daya transmisi sinyanya sampai 20 meter, mengantarkan komponen ini sangat cocok digunakan pada banyak aplikasi dalam pengukuran

suhu dan kelembaban pada sistem *smart green house*.

Ukurnya yang kecil, konsumsi daya yang rendah dan transmisi sinyal up-to-20 meter menjadikannya pilihan terbaik untuk sistem *smart green house* ini. Dengan spesifikasi Supply Voltage+5v, Temperature rang 0-50 °C error of $\pm 2^{\circ}\text{C}$ Humidity 20-90% RH $\pm$ 5% RH error. Pada umumnya sensor ini terdapat 4 pin pada kakinya, tetapi ada pula sensor DHT11 yang memiliki 3 pin kakinya seperti gambar dibawah ini.



Gambar 7. Sensor suhu dan kelembaban DHT11 (Syam, 2013)

Tabel 4. Spesifikasi DHT11

Model	DHT11
Power supply	3-5.5V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Measuring range	humidity 20-90% RH $\pm$ 5% RH error temperature 0-50 °C error of $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Accuracy	humidity $\pm$ 4%RH (Max $\pm$ 5%RH); temperature $\pm$ 2.0Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity $\pm$ 1%RH; temperature $\pm$ 1Celsius
Humidity hysteresis	$\pm$ 1%RH
Long-term Stability	$\pm$ 0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions size	12*15.5*5.5mm

Sumber : (Syam, 2013)

Water Flow Sensor YF-s201

Air adalah sumber utama untuk proses pertumbuhan sayuran yang ditanam pada *green house*, kebutuhan akan air pada sistem ini cukup banyak sekali, karena pada sistem *smart green house* menggunakan metode penanaman hidroponik, di mana pada sistem ini kebutuhan air yang utama. Dengan menggunakan *Water Flow Sensor YF-s201* penggunaan atau pemakaian air untuk kebutuhan proses pertumbuhan sayuran

hidroponik pada sistem *smart green house* ini akan dapat membantu karena dengan penggunaan sensor ini, pemakaian air pada setiap sayuran yang ditanam akan dapat dimonitoring dan dikontrol sehingga kebutuhan air akan selalu terpenuhi kebutuhannya.

Water flow sensor YF-S201 tersusun dari badan katup plastik, sensor, dan rotor air hall-effect. Pada saat sensor mendeteksi adanya air maka rotor pompa akan berputar (hidup). Besarnya deteksi sensor pengeluaran air berimbas terbentuknya pulsa grafik putaran rotor. Pulsa menghasilkan frekuensi keluaran yang berbanding lurus dengan laju aliran volumetrik atau total laju aliran yang melewati sensor. Mengukur laju aliran dengan perputaran rotor memberikan akurasi yang tinggi, pengulangan yang baik dan struktur yang sederhana. Sensor ini hanya membutuhkan satu *signal* selain jalur 5 volt DC dan ground



Gambar 8. *Water Flow Sensor* (Syam, 2013)

Tabel 5. Spesifikasi *Water flow Sensor*

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Minimum	DC 4.5V.
Arus Maksimal	15mA (DC 5V)
Tegangan Kerja	DC 5V sampai 24V
Berat sensor	43 gram
Diameter luar	20mm.
Rentang Aliran	1 sampai 30 Liter / menit
Suhu Operasional	0 °C sampai 80 °C
Kelembaban Operasi	35% sampai 90% RH
Oprasi tekanan bawah	1,75Mpa
Suhu Penyimpanan	-25 sampai + 80 °C
Kelembaban Penyimpanan	25% sampai 95% RH

Sumber : (Syam, 2013)

Sensor Ultrasonik

Penggunaan sensor Ultrasonik pada sistem *smart green house* untuk mengukur *level* air sangatlah tepat, karena sensor ini bisa mengukur *level* air bak sistem *smart green house* ini sampai dengan ketinggian maximal 4 meter.

Gelombang ultrasonik, akan memancarkan sinyal dan menerimanya kembali pada saat ada

benda yang mengembalikan sinyal tersebut, dengan cara itu maka akan didapat jarak benda didepan sensor tersebut.



Gambar 9. Sensor ultrasonik HC-SR04 (Syam, 2013)

Sesor ultrasonic memiliki kemampuan pengubahan besaran fisis (bunyi) kedalam besaran listrik atau sebaliknya. Sensor ini akan bekerja berdasarkan pada prinsip pemantulan gelombang suara dari bagian pemancar dan menerimanya kembali pada bagian receive sehingga akan dapat diperkirakan jarak keberadaan benda didepannya.

Jangkauan frekuensi dari gelombang bunyi ultrasonic ini berkisar pada ketinggian 20.000 Herz (20 Khz). Pada ketinggian frekuensi tersebut telinga manusia tidak mampu untuk mendengarkannya. Akan tetapi bunyi ini dapat dirasakan oleh binatang seperti anjing, kucing kelelawar, lumba-lumba dan lain sebagainya. Perambatan dari bunyi ultrasonic ini dapat melalui zat cair, padat dan gas. Perambatan bunyi ultrasonic pada permukaan zat cair hampir sama saat perambatan pada permukaan Zat padat. Akan tetapi pada bahan tekstil dan busa gelombang ultrasonic ini akan terserap.

Jangkauan frekuensi dari gelombang bunyi ultrasonic ini berkisar pada ketinggian 20.000 Herz (20 Khz). Pada ketinggian frekuensi tersebut telinga manusia tidak mampu untuk mendengarkannya. Akan tetapi bunyi ini dapat dirasakan oleh binatang seperti anjing, kucing kelelawar, lumba-lumba dan lain sebagainya. Perambatan dari bunyi ultrasonic ini dapat melalui zat cair, padat dan gas. Perambatan bunyi ultrasonic pada permukaan zat cair hampir sama saat perambatan pada permukaan Zat padat. Akan tetapi pada bahan tekstil dan busa gelombang ultrasonic ini akan terserap.

HC-SR04 Adalah sebuah sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk menentukan posisi benda antara 2 s/d 4 cm dengan ketelitian sebesar 3 mm. memiliki kaki 4 pin, terdiri atas Echo, Vcc, Trigger dan Ground. Penangkap dari sinyal pantul terletak pada pin Echo.

Sensor LDR

Kekurangan cahaya matahari pada sayuran hidroponik dengan sistem smart green house akan membuat sayuran yang ditanam kurang baik, sehingga pada proses pertumbuhannya menjadi tidak maksimal, sayuran akan kurus, tinggi, daun kuning dan masih banyak lagi kerugian yang di akibatkan karena kekurangan cahaya matahari. Oleh sebab itu sebagai gantinya jika pada saat tertentu sayuran tidak mendapatkan cahaya yang cukup maka pencahayaan dengan menggunakan lampu menjadi solusinya.

Light Dependent Resistor (LDR) digunakan untuk mengetahui kondisi pencahayaan di lapangan. Prinsip kerja dari sensor ini adalah penurunan besaran tahanan pada LDR seiring dengan besarnya cahaya yang diterima LDR.



Gambar 10. Sensor LDR (Syam, 2013)

Semakin besar intensitas cahaya yang diterima oleh LDR dapat mengakibatkan turunnya nilai resistansi LDR. Dan sebaliknya minimnya intensitas cahayanya yang diterima posisi tahanan tetap besar, hal ini berakibat semakin kecilnya arus yang mengalir.

Kipas

Suhu dan kelembaban yang ideal diperlukan untuk setiap tanaman sayuran karena suhu dan kelembaban yang ideal adalah parameter yang penting dalam penanaman sayuran di dalam sistem *smart green house* ini.

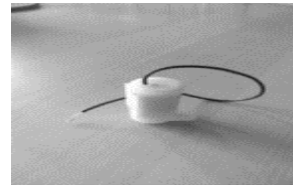


Gambar 11. Fan atau Kipas

Dengan menggunakan 2 buah kipas 12V DC untuk menjaga suhu dan kelembaban dalam ruangan *green house* ini, akan membuat suhu dan kelembaban tetap terjaga sesuai set poin yang diinginkan dengan batasan dan kemampuan dari kipas itu sendiri.

Pompa

Penggunaan pompa pada 1 unit *green house* di gunakan 2 jenis pompa yang berbeda, namun fungsinya sama untuk menyuplai kebutuhan air pada sistem ini. pompa yang digunakan pada sistem ini menggunakan pompa aquarium dengan tegangan 220V AC dan pompa celup dengan tegangan 6V DC.



Gambar 12. Pompa Celup 6V DC

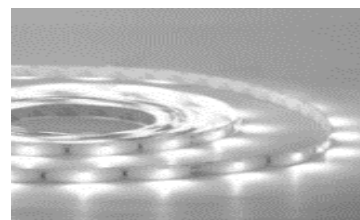


Gambar 13. Pompa Aquarium 220V AC

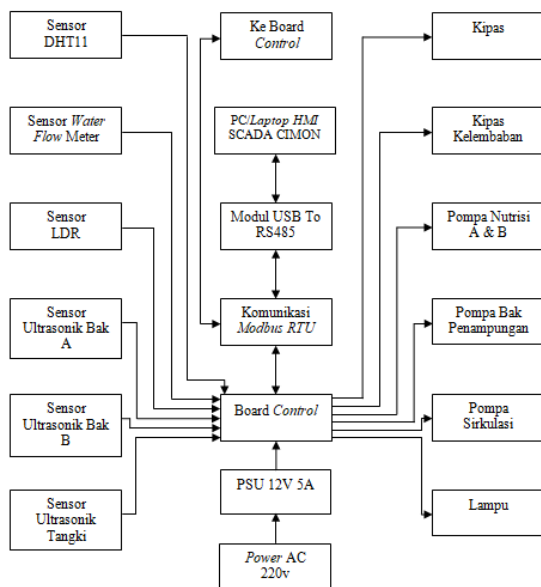
Lampu

Kekurangan cahaya pada sayuran yang ditanam pada sistem smart green house akan menyebabkan terganggu dalam proses pertumbuhan. Oleh sebab itu kebutuhan akan cahaya yang di maksud haruslah terpenuhi, untuk membantu proses pertumbuhan yang baik bagi tanaman sayuran itu sendiri. Penggunaan lampu adalah solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan akan cahaya.

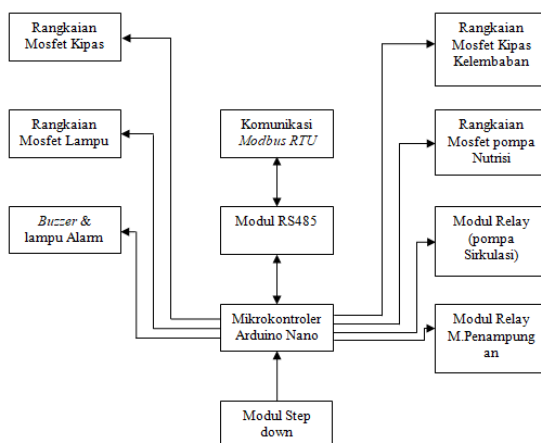
Lampu LED Strip 12V DC yang dipakai pada sistem smart green house ini akan dapat memenuhi kebutuhan cahaya bagi sayuran itu sendiri, penggunaan lampu LED disini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan cahaya yang kurang dari sinar matahari. Penggunaan lampu LED sangat membantu untuk kebutuhan pencahayaan yang dibutuhkan oleh tanaman sayuran ini.



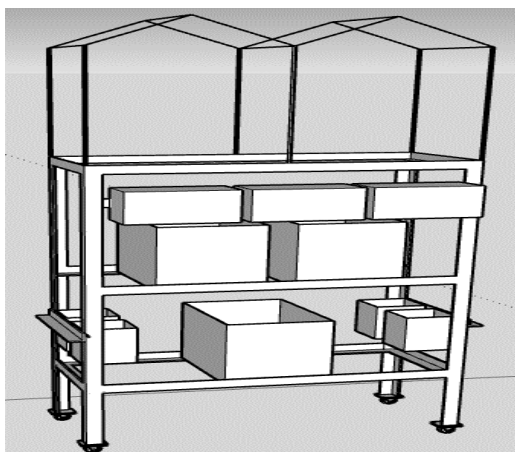
Gambar 14. LED Strip 12V DC



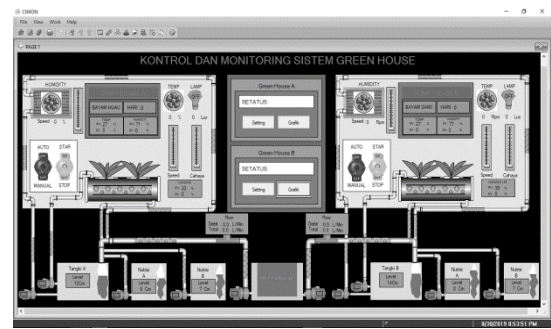
Gambar 18. Blok Diagram Control Smart Green House



Gambar 19. Blok Board Control



Gambar 20. Prototipe 2 Smart Green House



Gambar 21. SCADA CIMON

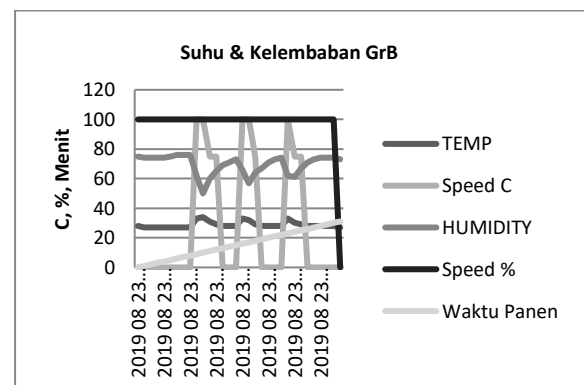
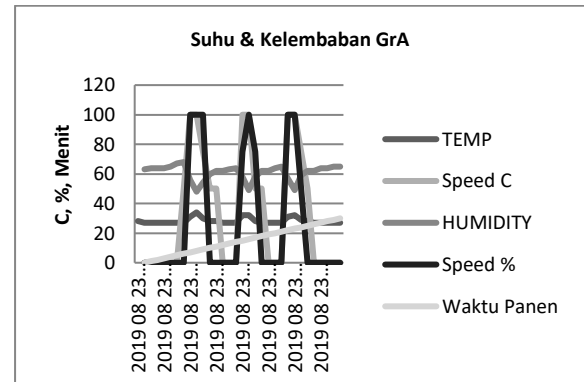
IV. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem *smart green house* dari perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Hasil dari sistem yang sudah dibuat kemudian diujicoba berdasarkan program sistem yang sudah ditentukan.

Data yang akan di ambil dalam sistem *smart green house* ini berupa:

1. Suhu dan kelembaban.
2. Cahaya.
3. Level.
4. Penggunaan air

Adapun data yang di peroleh adalah sebagai berikut :



V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian alat dan *sampling* data yang di akusisi oleh SCADA CIMON pada Perancangan Sistem *Smart Green House* Dengan SCADA Berbasis Mikrokontroler ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prototipe *green house* yang telah didesain sesuai dengan kebutuhan jenis tanaman bayam hijau dan sawi, sudah sesuai dengan parameter syarat pertumbuhan dari kedua jenis tanaman tersebut dan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
2. Dari hasil uji coba didapat perbedaan diantara 2 (dua) *green house* yang dibuat, dimana kebutuhan suhu tidak terlalu berbeda jauh yaitu sekitar 28-29°C, dan perbedaan factor kelembaban sebesar 12%.
3. Cahaya yang digunakan pada kedua area berbeda sebesar 37%. Dan penggunaan air berbeda sebesar 12%
4. Dari hasil kesimpulan item 2 dan 3, terlihat bahwa peningkatan cahaya dan kelembaban akan sangat berpengaruh pada pasokan air dan peningkatan suhu

Saran

Berikut adalah saran untuk pengembangan dan penyempurnaan dari Prototipe Sistem *Smart Green House* Dengan SCADA Berbasis Mikrokontroler ini:

1. Pada desain alat yang telah dibuat ada parameter yang belum penulis rancang yaitu pengontrolan kadar nutrisi dalam air, untuk kebutuhan nutrisi dari setiap jenis tanaman yang ditanam.
2. Kabel untuk sensor sebaiknya menggunakan *Grounding*.
3. Sistem pendinginan dan kelembaban sebaiknya tidak hanya menggunakan kipas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akshay, C., Karnwal, N., Abhfeeth, K. A., Khandelwal, R., Govindraj, T., Ezhilarasi, D., & Sujan, Y. (2012). *Wireless sensing and control for precision Green house management*. In *Proceedings of the International Conference on Sensing Technology, ICST*.
<https://doi.org/10.1109/ICSensT.2012.6461735>
- CIMON CO., L. (2015). *Industrial Monitoring & Control "Without Limits"* (1.1). GyeongGi-do, Korea: cimon.
- Gustia, H. (2013). *Pengaruh Penambahan Sekam Bakar pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)*. *E-Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*.
<https://doi.org/10.1016/j.ocl.2008.05.004>
- Nurpadmi. (2010). *STUDI TENTANG MODBUS PROTOKOL PADA SISTEM KONTROL. FORUM TEKNOLOGI*.
- Pamungkas, G., Purwalaksana, A. Z., Djamal, M., & Amina, N. S. (2017). *Rancang Bangun Hidroponik Sistem Nutrient Film Technique Otomatis Berbasis Arduino*. *Prosiding Snips 2017*.
- Patil, A. S., Tama, B. A., Park, Y., & Rhee, K. H. (2018). *A framework for blockchain based secure smart green house farming*. In *Lecture Notes in Electrical Engineering*.
https://doi.org/10.1007/978-981-10-7605-3_185
- Santoso, H. (2015). *Arduino untuk Pemula*. trenggalek: erlang sakti.
- Soeseno, S. (1999). *Bisnis Sayuran Hidroponik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Syam, R. (2013). *Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makasar: Universitas Hasan Nudin.