

RANCANG BANGUN *SMART INDOOR FARMING*
MENGGUNAKAN TEKNOLOGI
VISIBLE LIGHT COMMUNICATION

Design of Smart Indoor Farming
Using Visible Light Communication Technology

PROPOSAL PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir

oleh :
BINA RAFANI
6705184051



D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
2021

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

RANCANG BANGUN *SMART INDOOR FARMING*
MENGUNAKAN TEKNOLOGI
VISIBLE LIGHT COMMUNICATION

Design of Smart Indoor Farming
Using Visible Light Communication Technology

oleh :

BINA RAFANI
6705184051

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil
Mata Kuliah Proyek Akhir
pada Program Studi D3 Teknologi telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, 21 Januari 2021
Menyetujui,

Pembimbing I



Denny Darlis, S.Si., M.T.

NIP. 13770026

Pembimbing II



Aris Hartaman, S.T., M.T.

NIP. 02770045

ABSTRAK

Orang-orang yang tinggal diperkotaan biasanya memiliki kendala ruang yang tidak cukup luas dan juga waktu yang terbatas untuk bercocok tanam atau membuat lahan perkebunan sendiri. Lahan bercocok tanam diperkotaan pada umumnya terbatas dan sumber daya pendukungnya juga terbatas. Akan tetapi jika lahan tersebut dioptimalkan untuk tanaman konsumtif atau digunakan dalam tanaman hias, maka akan bisa menghasilkan uang atau penghasilan bagi masyarakat. Urban farming adalah konsep memindahkan pertanian konvensional ke pertanian perkotaan, yang berbeda ada pada pelaku dan media tanamnya. Pertanian konvensional lebih berorientasi pada hasil produksi, sedangkan urban farming lebih pada karakter pelakunya yakni masyarakat urban.

Pembacaan otomatis dari sensor untuk menanam tanaman hidroponik dengan potensi penghematan tenaga kerja dan sumber daya, kontrol yang lebih cermat dalam penyiraman, pemupukan, dan pengumpulan informasi yang lebih akurat tentang lingkungan tanaman hidroponik.

Pada penelitian ini akan dirancang suatu sistem *Smart Indoor Farming* dengan metode melakukan monitoring pada tanaman hidroponik menggunakan sensor suhu DS18B20, LDR, TDS dan pH Meter. Memakai mikrokontroler untuk di sisi transceiver dan receiver memerlukan lampu LED dan Photodiode sebagai media komunikasi cahaya tampak. *Output* yang dikeluarkan yaitu *water pump* sebagai pengalir nutrisi tanaman, LCD untuk melihat hasil data sensor, dan Module SD Card sebagai data logger. Menggunakan teknologi *Visible Light Communication* untuk pengiriman data sensor ke hasil keluarannya.

Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat melakukan proses monitoring tanaman hidroponik yang dibuat khusus untuk masyarakat urban atau orang-orang yang tinggal di perkotaan dengan memiliki kendala ruang yang tidak cukup luas.

kata kunci : lahan, tanaman, *monitoring*, hidroponik.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Tanaman Hidroponik	5
2.2 Macam-macam Sistem Tanaman Hidroponik	5
2.3 <i>Smart Hydroponic</i>	9
2.4 <i>Urban Farming</i>	10
2.5 <i>Visible Light Communication</i>	10
BAB III MODEL SISTEM	12
3.1 Blok Diagram Sistem	12
3.2 Tahapan Perancangan	15
3.3 Perancangan	16
3.3.1 Sensor Suhu DS18B20	17
3.3.2 LDR	17
3.3.3 Sensor TDS	17
3.3.4 Sensor pH Meter	17
3.3.5 Mikrokontroler	18
3.3.6 LED	18
3.3.7 Photodioda	18
3.3.8 Water pump	19
3.3.9 LCD	19

3.3.10	Module SD Card.....	19
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN		20
4.1	Keluaran yang Diharapkan.....	20
4.2	Jadwal Pelaksanaan.....	20
DAFTAR PUSTAKA.....		21
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Hidroponik	5
Gambar 2. 2 NFT (Nutrient Film Technique)	6
Gambar 2. 3 DFT (Deep Flow Technique)	6
Gambar 2. 4 Drip Irrigation.....	7
Gambar 2. 5 Ebb and Flow System	7
Gambar 2. 6 Water Culture (Rakit Apung)	8
Gambar 2. 7 Aeroponik.....	8
Gambar 2. 8 Wick System.....	9
Gambar 2. 9 <i>Smart Hydroponic</i>	9
Gambar 2. 10 <i>Urban Farming</i>	10
Gambar 2. 11 Panjang Gelombang Cahaya Tampak	11
Gambar 3. 2 Model Sistem Perancangan <i>Smart Indoor Farming</i>	12
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem	13
Gambar 3. 4 Ilustrasi Perancangan Smart Indoor Farming	13
Gambar 3. 5 Ilustrasi Sistem Hidroponik DFT.....	14
Gambar 3. 6 Flowchart.....	16
Gambar 3. 7 Sensor Suhu DS18B20.....	17
Gambar 3. 8 LDR	17
Gambar 3. 9 Sensor TDS.....	17
Gambar 3. 10 Sensor pH Meter	18
Gambar 3. 11 Mikrokontroler.....	18
Gambar 3. 12 LED.....	18
Gambar 3. 13 Photodiode.....	18
Gambar 3. 14 <i>Water pump</i>	19
Gambar 3. 15 LCD.....	19
Gambar 3. 16 Module SD Card	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Jadwal Pelaksanaan	20
-------------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Orang-orang yang tinggal diperkotaan biasanya memiliki kendala ruang yang tidak cukup luas dan juga waktu yang terbatas untuk bercocok tanam atau membuat lahan perkebunan sendiri. Lahan bercocok tanam diperkotaan pada umumnya terbatas dan sumber daya pendukungnya juga terbatas. Akan tetapi jika lahan tersebut dioptimalkan untuk tanaman konsumtif atau digunakan dalam tanaman hias, maka akan bisa menghasilkan uang atau penghasilan bagi masyarakat. Oleh karena itu, dasar masalah tersebut sangatlah penting untuk dapat membuat sebuah sistem yang dapat mengoptimalkan lahan yang sempit dengan memanfaatkan *Smart Indoor Farming* karena mampu memudahkan dalam pengolahan tanaman yang akan ditanam dan juga mampu dalam melakukan efisiensi penggunaan debit air dan efisiensi waktu.

Urban farming adalah konsep memindahkan pertanian konvensional ke pertanian perkotaan, yang berbeda ada pada pelaku dan media tanamnya. Pertanian konvensional lebih berorientasi pada hasil produksi, sedangkan *urban farming* lebih pada karakter pelakunya yakni masyarakat *urban*. *Urban farming* telah menjadi gaya hidup karena semakin tinggi kesadaran masyarakat *urban* untuk menjalani gaya hidup sehat. (Puriandi, 2013). Hidroponik (*hydroponic*) merupakan salah satu metode *urban farming*, yaitu menggunakan air pengganti tanah (*soiless*) sebagai media tumbuh tanaman. Metode hidroponik dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan metode konvensional (menggunakan tanah). Karena hidroponik tidak menyebabkan penurunan kualitas tanah, dan tidak menghasilkan limbah berbahaya bagi lingkungan. Selain itu juga, metode hidroponik penerapannya lebih efisien di daerah yang memiliki ruang hijau terbatas. pH penting dalam hidroponik karena pH memiliki pengaruh terhadap kemampuan tanaman untuk mengikat nutrisi yang lewat di sekitar akar tanaman [4].

Teknologi nirkabel semakin berkembang dari waktu ke waktu dan gelombang radio masih menjadi pilihan utama sebagai pembawa informasi.

Namun ada beberapa kelemahan gelombang radio diantaranya adalah pelarangan penggunaan frekuensi radio di beberapa tempat (UU NO 1, 2009: Pasal 54) serta semakin terbatasnya frekuensi radio yang tersedia (Denny Setiawan, 2010: 14-15). Dengan adanya permasalahan tersebut mendorong munculnya pemanfaatan pembawa informasi lain yang ada pada spektrum gelombang elektromagnetik, yaitu cahaya tampak. Teknologi yang menggunakan cahaya tampak sebagai pembawa informasi disebut *Visible Light Communication* (VLC). Semakin maraknya penggunaan LED dikalangan masyarakat menjadi pendukung berkembangnya VLC. Cahaya tampak yang digunakan pada VLC bersumber dari LED [6].

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang sistem *Smart Indoor Farming* dengan menggunakan teknologi *Visible Light Communication*.
2. Membuat sebuah sistem yang dapat mengoptimalkan lahan yang sempit dengan memanfaatkan *Smart Indoor Farming*.
3. Melakukan *monitoring* tanaman hidroponik dengan menggunakan sensor suhu DS18B20, LDR, TDS dan pH Meter.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem *Smart Indoor Farming* dengan menggunakan teknologi *Visible Light Communication*?
2. Bagaimana cara mengoptimalkan lahan yang sempit dengan teknologi *Smart Indoor Farming*?
3. Bagaimana cara melakukan monitoring tanaman hidroponik dengan menggunakan sensor suhu DS18B20, LDR, TDS dan pH Meter?
4. Apakah ukuran lahan *Smart Indoor Farming* $\pm 100 \times 60$ cm sudah baik untuk dilakukan pengujian?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek tingkat ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sensor suhu DS18B20 untuk melakukan pengukuran suhu pada air hidroponik.
2. Menggunakan sensor LDR untuk mengetahui nilai intensitas cahaya dari LED yang diterima oleh tanaman hidroponik tersebut.
3. Menggunakan sensor TDS untuk mengetahui jumlah padatan terlarut.
4. Menggunakan sensor pH Meter untuk melakukan pengukuran kadar pH pada air tanaman tersebut.
5. Menggunakan 2 mikrokontroler yaitu pada sisi pengirim menggunakan Arduino Uno sedangkan pada sisi penerima menggunakan Arduino Nano.
6. Menggunakan LED Grow Light sebagai sumber cahaya buatan juga membantu dalam proses persemaian dan pertumbuhan tanaman.
7. Menggunakan Teknologi VLC untuk proses pengiriman data dengan media cahaya (LED).
8. Menggunakan *water pump* untuk mengalirkan nutrisi tanaman.
9. Menggunakan LCD untuk melihat hasil data sensor dan Module SD Card sebagai *data logger*.
10. Tidak menggunakan IoT (*Internet of Things*) untuk hasil keluaran dari data sensor.
11. Menggunakan lahan *Smart Indoor Farming* dengan ukuran $\pm 100 \times 60$ cm untuk dilakukan pengujian.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia seperti jurnal-jurnal.

2. Kuesioner

Pada tahap ini dilakukan survey kebutuhan awal kepada pengguna atau mitra sasar terkait sistem yang akan dibuat. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui sistem yang akan dibuat ini susah sesuai atau tidak dengan permintaan konsumen atau pasar. Untuk hasil dari kuesionernya terlampirkan.

3. Tahap Perancangan sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat atau sistem yang akan dibuat meliputi sensor yang dipakai, mikrokontroler, dan hasil atau keluarannya.

4. Tahap Perakitan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perakitan alat dengan menggabungkan sensor-sensor yang digunakan, mikrokontroler, dan *output* yang akan ditampilkan.

5. Tahap Pengujian Perangkat dan Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap perangkat yang dibuat dengan tujuan alat dapat berjalan dengan baik dan tidak ada kendala. Selain itu akan dilakukan proses analisa pengujian pada alat dari segi akurasi alat dalam melakukan proses monitoring pada tanaman hidroponik juga hasil tampilan melalui LCD dan Data *Logger*.

6. Tahap Kesimpulan

Pada tahap ini akan menganalisa keseluruhan dan menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tanaman Hidroponik

Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman tanpa media tanah. Hidroponik lebih efisien daripada bercocok tanam pada media tanah karena penggunaan air yang lebih sedikit (Savvas, 2003). Perawatan tanaman lebih mudah karena media tanam relatif bersih, serta nutrisi dan akar tanaman mudah dipantau. Hidroponik dapat dijadikan sebagai system pertanian masa depan ketika populasi penduduk meningkat, kebutuhan pangan bertambah, dan kondisi lahan tidak termanajemen dengan baik (Sheikh, 2006, Sardare and Admane, 2013) [1].



Gambar 2. 1 Tanaman Hidroponik

2.2 Macam-macam Sistem Tanaman Hidroponik

Berikut merupakan macam-macam sistem tanaman hidroponik menurut Buku *Urban Farming* Bertani Kreatif Sayur, Hias, & Buah :

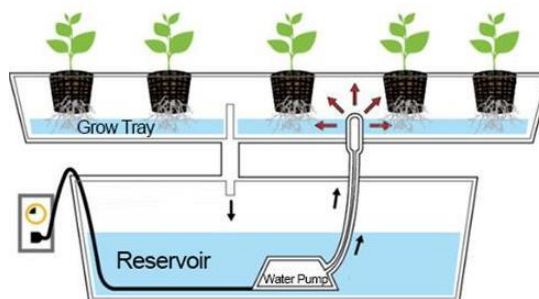
a. NFT (*Nutrient Film Technique*)



Gambar 2. 2 NFT (*Nutrient Film Technique*)

Sistem kerja NFT (*Nutrient Film Technique*) adalah mengalirkan nutrisi terus-menerus melalui akar tanaman. Nutrisi tersebut diserap oleh akar. Penyerapan nutrisi berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan teknik NFT, pasokan nutrisi dapat terbagi rata pada setiap tanaman [11].

b. DFT (*Deep Flow Technique*)



Gambar 2. 3 DFT (*Deep Flow Technique*)

Hidroponik DFT adalah metode hidroponik yang melakukan sirkulasi air nutrisi mengalir dan menyisakan air menggenang pada sistem. Tingginya genangan cukup bervariasi, antara 2 hingga 5cm. Tergantung dari ukuran bahan / media yang digunakan. Pada sistem DFT, air yang disirkulasikan dalam sistem talang air atau pipa PVC dialirkan menggunakan pompa air listrik. Dikarenakan sistem yang menyisakan air menggenang, maka pompa air tidak harus selalu dinyalakan [11].

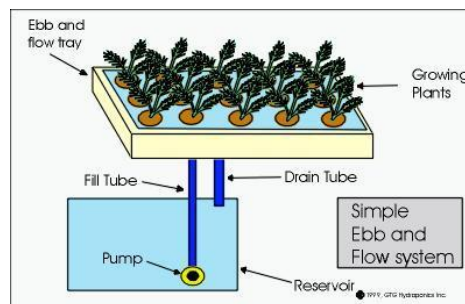
c. *Drip Irrigation*



Gambar 2. 4 Drip Irrigation

Teknik *drip irrigation* mengalirkan nutrisinya melalui sistem irigasi tetes. Nutrisi mengalir melalui selang secara terus-menerus dan dikontrol oleh pengatur waktu (*timer*). Walaupun modal awal yang dibutuhkan besar, teknik ini dapat menghasilkan kualitas produksi yang baik dalam jumlah yang lebih banyak [11].

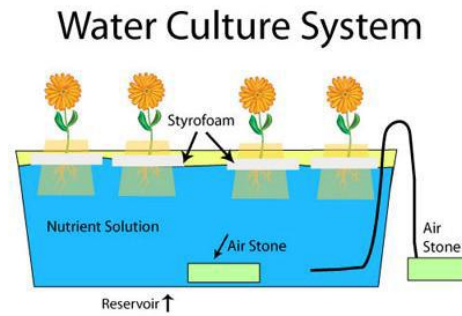
d. *Ebb and Flow System*



Gambar 2. 5 Ebb and Flow System

Teknik hidroponik yang bekerja dengan cara mengalirkan banyak nutrisi untuk beberapa waktu, lalu mengembalikan nutrisi tersebut kembali ke bak penampung. Nutrisi dialirkan dengan menggunakan pompa. Umumnya teknik ini menggunakan teknik bertanam secara bertingkat [11].

e. *Water Culture* (Rakit Apung)



Gambar 2. 6 Water Culture (Rakit Apung)

Water culture atau rakit apung adalah jenis teknik hidroponik yang bekerja dengan sistem pompa udara. Udara dipompa, lalu terbentuk gelembung-gelembung kecil pada air. Gelembung tersebut merupakan suplai oksigen bagi akar tanaman. Umumnya, wadah yang menyangga terbuat dari Styrofoam [11].

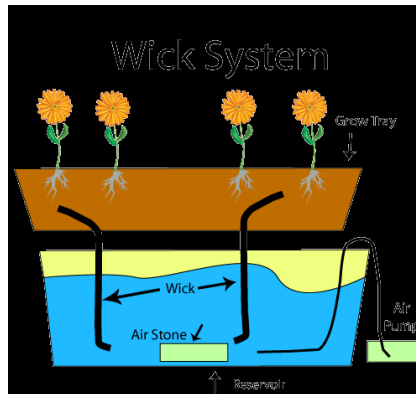
f. Aeroponik



Gambar 2. 7 Aeroponik

Sistem kerja aeroponik yaitu dengan menyemprotkan nutrisi pada akar tanaman hingga membentuk butiran lembut. Sistem kerja tersebut akan membuat tanaman lebih mudah untuk menyerap nutrisi. Frekuensi penyemprotan diatur oleh timer. Ukuran tanaman yang kecil mempermudah proses penyerapan nutrisi sehingga ketersediaan nutrisi dan oksigen cukup baik [11].

g. *Wick System*



Gambar 2. 8 Wick System

Wick System merupakan salah satu teknik hidroponik yang mengalirkan nutrisi melalui sistem sumbu. Sumbu berperan untuk mengalirkan nutrisi ke akar tanaman. Pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan menggunakan sistem ini sangat bergantung pada nutrisi yang diterima serta kecepatan penyaluran nutrisi tersebut. Teknik ini dapat diterapkan pada botol bekas [11].

2.3 *Smart Hydroponic*

Penerapan *Internet of Things* dan pembacaan otomatis dari sensor untuk menanam tanaman hidroponik dengan potensi penghematan tenaga kerja dan sumber daya, kontrol yang lebih cermat dalam penyiraman, pemupukan, dan pengumpulan informasi yang lebih akurat tentang lingkungan tanaman hidroponik [7].



Gambar 2. 9 *Smart Hydroponic*

2.4 Urban Farming

Urban farming adalah konsep memindahkan pertanian konvensional ke pertanian perkotaan, yang berbeda ada pada pelaku dan media tanamnya. Pertanian konvensional lebih berorientasi pada hasil produksi, sedangkan urban farming lebih pada karakter pelakunya yakni masyarakat urban. Urban farming telah menjadi gaya hidup karena semakin tinggi kesadaran masyarakat urban untuk menjalani gaya hidup sehat. (Puriandi, 2013). Hidroponik (*hydroponic*) merupakan salah satu metode urban farming, yaitu menggunakan air pengganti tanah (*soiless*) sebagai media tumbuh tanaman [4].



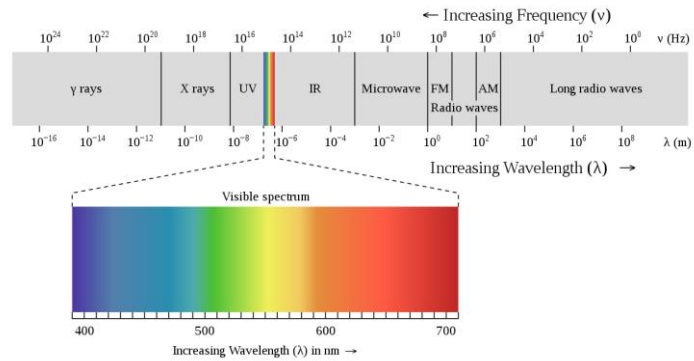
Gambar 2. 10 *Urban Farming*

2.5 Visible Light Communication

Visible Light Communication (VLC) adalah sistem komunikasi cahaya *unguided* dimana jenis cahaya yang digunakan adalah yang memiliki rentang panjang gelombang cahaya tampak antara 380 nm sampai 750 nm yang sudah distandarisi oleh *Institute of Electrical Electronics Engineers* (IEEE). Tiga bagian pada teknologi komunikasi ini memanfaatkan sumber cahaya yaitu LED sebagai *transmitter*, cahaya sebagai bentuk dari sinyal pembawa (*carrier*), dan *photodetector* sebagai *receiver*, karena sistem VLC menggunakan LED sebagai pemancar sinyal dan juga digunakan untuk penerangan yang mempunyai beberapa kelebihan contohnya energi yang efisien, harga yang terjangkau, dan tahan lama [5].

Prinsip dasar VLC adalah memanfaatkan kedipan lampu LED yang berlangsung dalam perioda yang sangat singkat sehingga tidak dapat dilihat secara kasat mata, kedipan lampu VLC akan membentuk sebuah sinyal pulsa dengan

rentang frekuensi yang tinggi dimana frekuensi ini dapat dimanfaatkan untuk menumpangkan sebuah informasi berbentuk data [8].



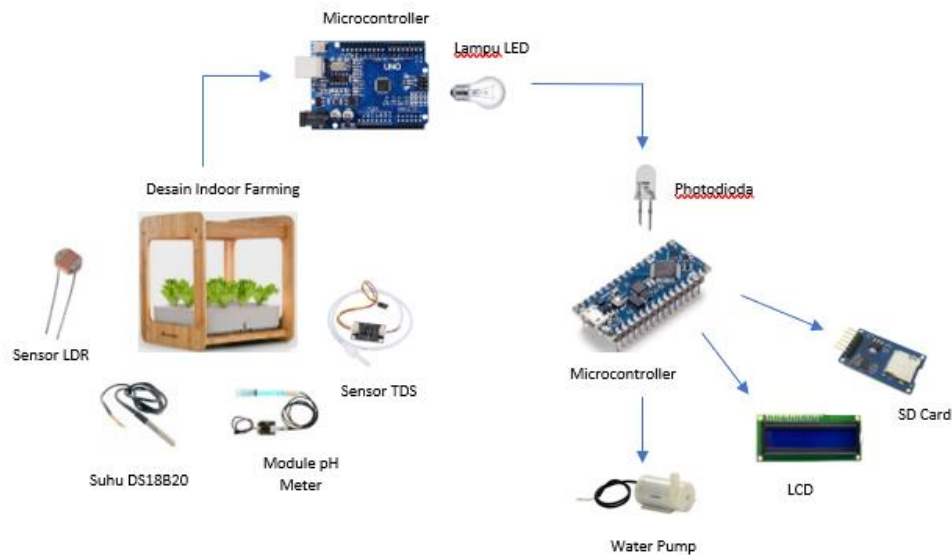
Gambar 2. 11 Panjang Gelombang Cahaya Tampak

BAB III

MODEL SISTEM

3.1 Blok Diagram Sistem

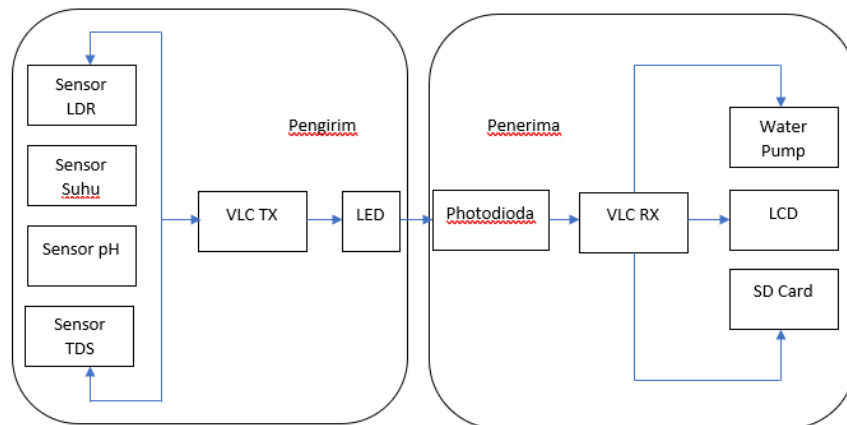
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan smart indoor farming menggunakan teknologi *visible light communication*. Adapun rancangan yang telah dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Model Sistem Perancangan *Smart Indoor Farming*

Sensor yang dibutuhkan dalam perancangan ini adalah suhu DS18B20, LDR, TDS dan pH Meter. Memakai mikrokontroler untuk di sisi transceiver dan receiver. memerlukan lampu LED dan Photodiode sebagai media komunikasi cahaya tampak. Output yang dikeluarkan yaitu water pump sebagai pengalir nutrisi tanaman, LCD untuk melihat hasil data sensor, dan Module SD Card sebagai data logger.

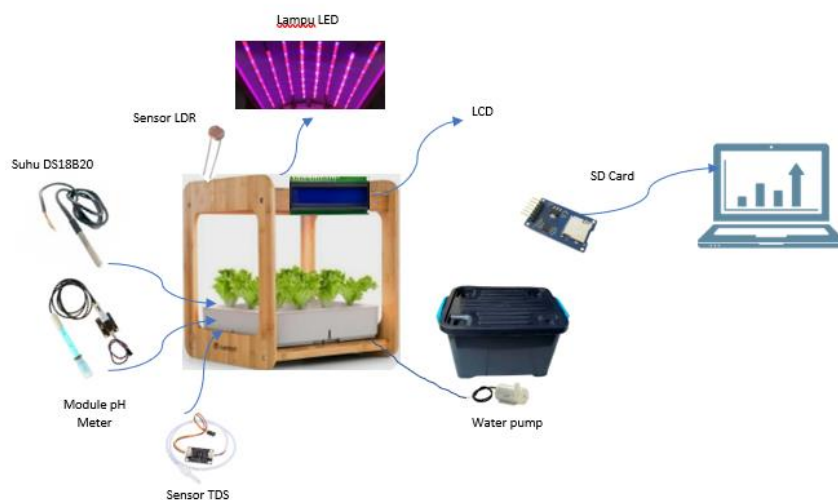
Sensor suhu DS18B20, LDR, TDS dan pH meter akan mengirim data ke mikrokontroler. Lampu LED menghasilkan cahaya sebagai pembawa informasi media transmisi ke Photodiode. Photodiode terhubung dengan mikrokontroler yang digunakan sebagai penerima data sensor untuk menjalankan water pump, LCD, dan SD Card sebagai tahap output di sisi receiver.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem

Pada gambar Blok Diagram Sistem terbagi menjadi 2 bagian yaitu sisi pengirim dan sisi penerima. Di sisi pengirim terdapat sensor LDR, Sensor Suhu, Sensor pH, dan Sensor TDS sebagai input. Kemudian hasil data dari sensor tersebut di proses dan disimpan di mikrokontroler sebagai TX. Lalu dikirimkan ke dalam lampu LED yang berfungsi menghasilkan cahaya yang digunakan sebagai pembawa informasi atau pengirim data sensor lewat media cahaya.

Kemudian di sisi penerima terdapat photodiode sebagai penerima data dari lampu LED. Data sensor yang diterima diproses ke dalam mikrokontroler yang berfungsi sebagai penyimpan data sensor di RX untuk menyalakan *water pump* dan berfungsi juga sebagai pengirim data sensor ke LCD dan SD Card sebagai *Data logger*.



Gambar 3. 3 Ilustrasi Perancangan Smart Indoor Farming

Pada gambar Ilustrasi Perancangan Smart Indoor Farming merupakan cara peletakkan sensor berikut dengan bahan yang diperlukan. Untuk sensor suhu DS18B20, pH Meter, dan sensor TDS akan diletakkan di dalam bak tanaman karena sensor tersebut akan mengukur suhu air dari tanaman, kadar pH yang ada pada air, dan mengukur total padatan ataupun partikel yang terlarut dalam air.. Diperlukan Grow LED sebagai pencahayaan yang akan dibutuhkan oleh tanaman. Peletakkan sensor LDR didekat LED agar dapat mengetahui intensitas cahayanya. Diletakkan LCD juga untuk mengetahui berapa hasil pengukuran dari sensor-sensor tersebut. Selanjutnya diperlukan sebuah wadah untuk mengisi air dan nutrisi dimana pada bagian dalam wadahnya terdapat *water pump* yang akan menghisap air dan nutrisi menuju bak tanaman. Penghubung *water pump* dan bak tanaman yaitu dengan selang. Diperlukan laptop sebagai media untuk menghubungkan Module SD Card berupa *data logger* yang nantinya akan ditampilkan di laptop tersebut.

Sistem hidroponik yang dipakai adalah menggunakan metode DFT (*Deep Flow Technique*). Sesuai dengan konsep dari DFT yaitu menggunakan genangan pada instalasi dan menggunakan sirkulasi dengan aliran yang pelan. Bentuk instalasi dari sistem DFT yaitu mendatar atau tidak menggunakan kemiringan. Untuk gambaran ilustrasi dari sistem DFT yaitu sebagai berikut. Pada pengujian kali ini, menggunakan lahan hidroponik dengan ukuran $\pm 100 \times 60$ cm.



Gambar 3. 4 Ilustrasi Sistem Hidroponik DFT

3.2 Tahapan Perancangan

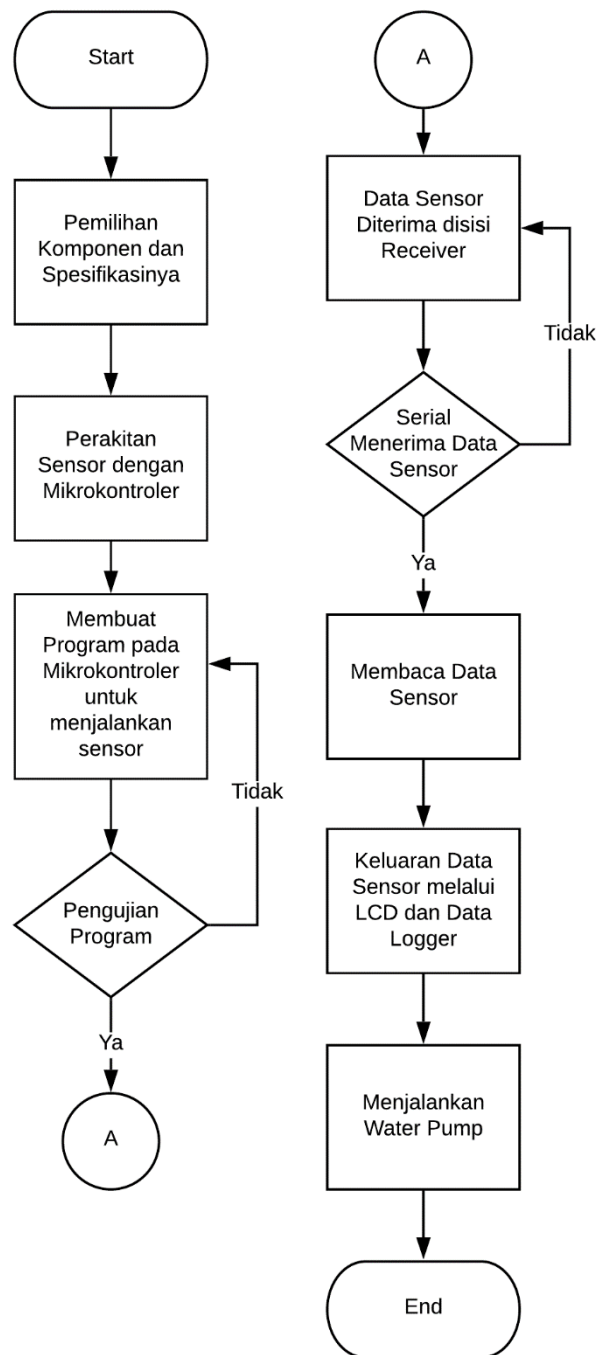
Proses perancangan alat ini dilakukan dengan metode eksperimental, tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Penentuan spesifikasi

Langkah awal dalam pembuatan alat ini adalah dengan menentukan rancangan untuk mengintegrasikan semua komponen yang digunakan agar dapat bekerja dengan diatur oleh mikrokontroler lalu proses pengiriman datanya menggunakan VLC kemudian alat tersebut dapat menampilkan data dengan LCD dan *Data logger*.

2. Penyusunan Komponen

Semua komponen akan dihubungkan dengan mikrokontroler dengan metode pengkabelan (*jumper*) antar pin komponen, untuk tahapan dalam penyusunan komponennya dapat ditampilkan dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3. 5 Flowchart

3.3 Perancangan

Pada Proyek tingkat ini akan menggabungkan beberapa komponen dengan mikrokontrolernya sehingga akan menjadi suatu alat yang diharapkan. Beberapa komponen dan mikrokontroler yang dimaksud adalah sebagai berikut:

3.3.1 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 digunakan untuk pengukuran pada suhu air hidroponik.



Gambar 3. 6 Sensor Suhu DS18B20

3.3.2 LDR

LDR (*Light Dependent Resistor*) digunakan untuk mengetahui nilai intensitas cahaya dari LED yang diterima oleh tanaman hidroponik tersebut.



Gambar 3. 7 LDR

3.3.3 Sensor TDS

Sensor TDS (*Total Dissolve Solid*) digunakan untuk mengetahui jumlah padatan terlarut.



Gambar 3. 8 Sensor TDS

3.3.4 Sensor pH Meter

Sensor pH Meter digunakan untuk melakukan pengukuran kadar pH pada air tanaman tersebut.



Gambar 3. 9 Sensor pH Meter

3.3.5 Mikrokontroler

Menggunakan 2 mikrokontroler yaitu pada sisi pengirim (Tx VLC) menggunakan Arduino Uno sedangkan pada sisi penerima (Rx VLC) menggunakan Arduino Nano.



Gambar 3. 10 Mikrokontroler

3.3.6 LED

LED (*Light Emitting Diode*) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED digunakan sebagai sumber penyorotan tanaman hidroponik dan sumber VLC.



Gambar 3. 11 LED

3.3.7 Photodioda

Photodioda adalah jenis dioda yang berfungsi mendeteksi cahaya. Fungsi photodioda yaitu untuk mengubah cahaya menjadi arus listrik.



Gambar 3. 12 Photodioda

3.3.8 Water pump

Water pump digunakan untuk memompa dan mengalirkan nutrisi tanaman ke bak tanaman.



Gambar 3. 13 *Water pump*

3.3.9 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) digunakan untuk melihat hasil/keluaran data sensor.



Gambar 3. 14 LCD

3.3.10 Module SD Card

Module SD Card digunakan untuk untuk menyimpan data sensor ke media penyimpanan. Format data penyimpanan *data logger* berupa .txt file.



Gambar 3. 15 Module SD Card

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang Diharapkan

Perancangan pada Proyek tingkat akan dibuat alat dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a) Dapat melakukan *monitoring* tanaman hidroponik dengan menggunakan sensor suhu DS18B20, LDR, TDS dan pH Meter.
- b) Dapat menjalankan proses pengiriman data melalui teknologi *Visible Light Communication*.
- c) Dapat menampilkan hasil/keluaran dari data sensor melalui LCD dan Module SD Card sebagai *Data logger*.

4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek tingkat bisa dilihat pada tabel **Error! Reference source not found.** sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu							
	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
Studi Literatur								
Perancangan Sistem								
Perakitan Sistem								
Pengujian								
Analisa								
Kesimpulan								
Pembuatan Laporan								

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Rahmah, F. Hidayanti and M. Innah, "Penerapan Smart Sensor Untuk Kendali PH dan Level Larutan Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. VI, pp. 527-534, 2018.
- [2] R. K. Ghito and M. Nunu Nurdiana S.T., "Rancang Bangun Smart Garden System Menggunakan Sensor Soil Moisture dan Arduino Berbasis Android (Studi Kasus: Di Gerai Bibit Narnea Cikijing)," *Industrial Research Workshop and National Seminar*, pp. 166-170, 2018.
- [3] E. Mufida, R. S. Anwar, R. A. Khodir and I. P. Rosmawati, "Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro*, vol. I, pp. 13-19, 2020.
- [4] T. A. Zuraiyah, M. I. Suriansyah and A. P. Akbar, "Smart Urban Farming Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Jurnal of Information Management*, vol. 3, pp. 139-150, 2019.
- [5] H. Januar, "Realisasi Prototype Smartcar Menggunakan Sistem Visible Light Communication," *Jurnal Eproc*, vol. 5, p. 3118, 2019.
- [6] R. R. Nugroho, I. Wijayanto and S. Hadiyoso, "Perancangan dan Analisis Pengiriman Data Digital Berbasis VLC dengan LED dan Phototransistor Array," *Jurnal Edukasi Elektro*, vol. II, pp. 35-42, 2018.
- [7] Z. Buana, O. Candra and Elfizon, "Sistem Pemantauan Tanaman Sayur Dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino," *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, vol. V, pp. 74-80, 2019.
- [8] Suyatno and E. Kurniawati, "Analisa Implementasi Visible Light Communication (VLC) Menggunakan RGB LED Berbasis Arduino," *Jurnal ICT*, vol. IX, pp. 32-41, 2018.
- [9] P. I. Muhamad, "Analisis Sistem Visible Lights Communication Dengan Banyak Transmitter," *Jurnal Eproc*, vol. VII, p. 521, 2020.
- [10] D. Komaludin, "Penerapan Teknologi Internet of Thing (IoT) Pada Bisnis Budidaya Tanaman Hidroponik Sebagai Langkah Efisiensi Biaya Perawatan," pp. 682-690, 2018.
- [11] C. Natalia, Y. Kusumarini and J. F. Poillot, "Perancangan Interior Fasilitas Edukasi Hidroponik di Surabaya," *Jurnal Intra*, vol. 5, pp. 97-106, 2017.

LAMPIRAN

Formulir tanpa judul - Google F...

docs.google.com/forms/d/1vLEr-Bb395_c6nzXmk3JhMlyGlp-VjZUp9tqAZx_r60/edit#responses

Formulir tanpa judul

Pertanyaan Respons 82

82 tanggapan

Menerima tanggapan

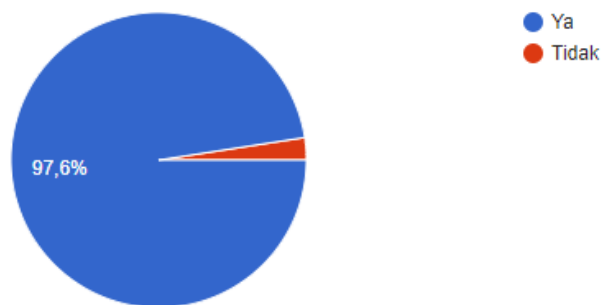
Ringkasan Pertanyaan Individual

Nama Lengkap
82 tanggapan

Handini Fitriah
Ade Muhidin
Alex paraden
Endang mahroji
Herdy
Imas Nurseni

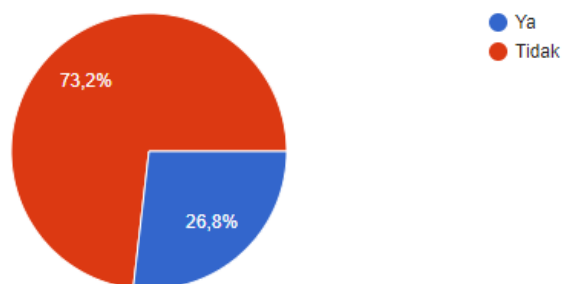
Apakah Bapak/Ibu mengetahui tanaman hidroponik?

82 tanggapan



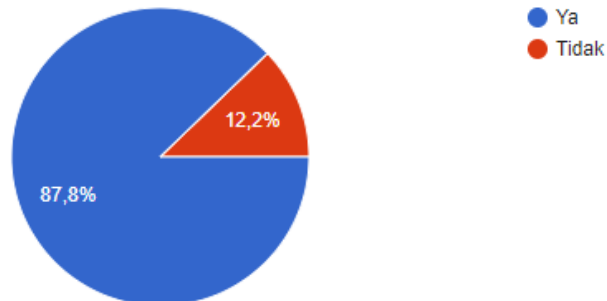
Apakah Bapak/Ibu sedang menanam tanaman hidroponik di pekarangan rumah?

82 tanggapan



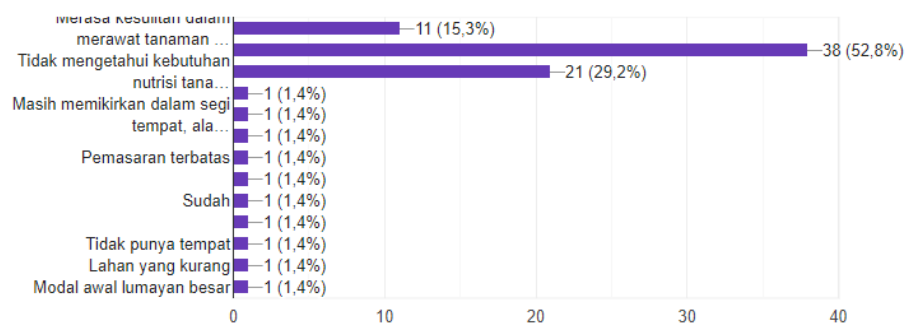
Apakah Bapak/Ibu tertarik untuk menanam hidroponik?

82 tanggapan



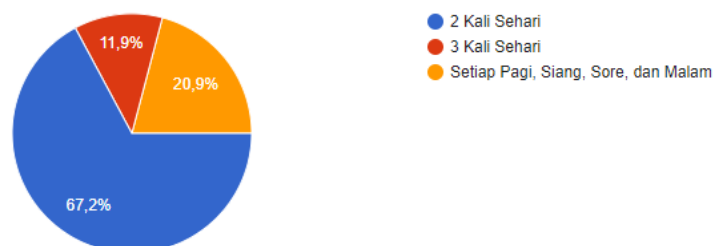
Permasalahan apakah yang dialami Bapak/Ibu sehingga belum tertarik untuk budidaya tanaman hidroponik?

72 tanggapan



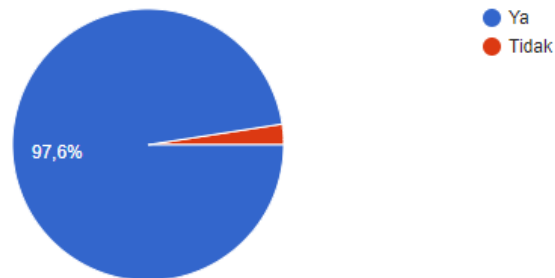
Jika Bapak/Ibu sedang menanam tanaman hidroponik di pekarangan rumah, seberapa sering Bapak/Ibu memantau tanaman hidroponik tersebut?

67 tanggapan



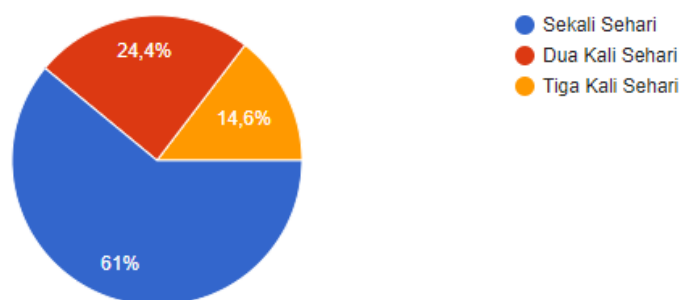
Perluakah dilakukan pemantauan terhadap kandungan nutrisi (Contoh: pH air) dalam sistem hidroponik?

82 tanggapan



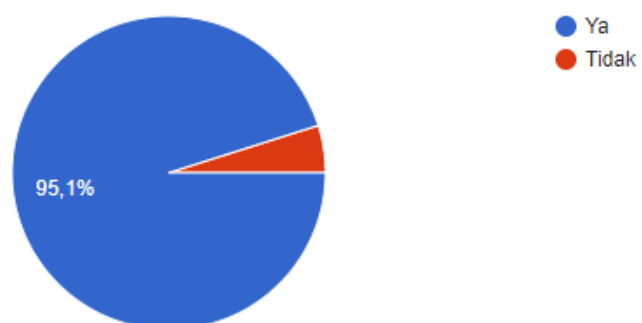
Berapa kali dalam sehari Bapak/Ibu melarutkan nutrisi untuk tanaman hidroponik?

82 tanggapan



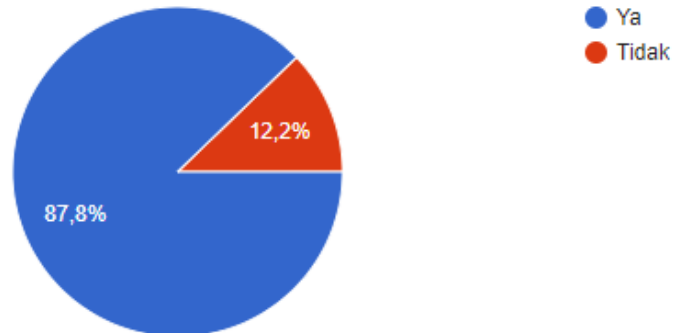
Perluakah dilakukan pemantauan intensitas cahaya bagi tanaman hidroponik?

82 tanggapan



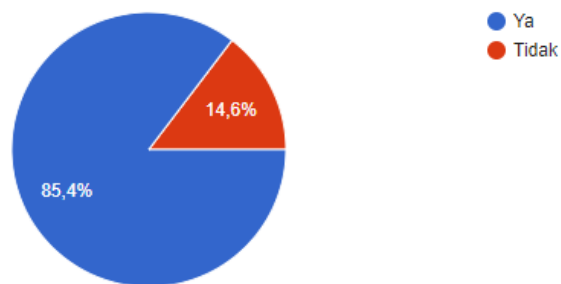
Perlu kah dilakukan pemantauan suhu air pada sistem tumbuhan hidroponik?

82 tanggapan



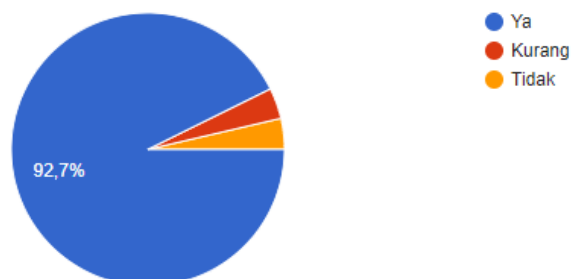
Apakah perlu teknologi agar dapat melakukan monitoring otomatis (pH air, Intensitas Cahaya, dan Suhu) dalam sistem hidroponik?

82 tanggapan



Menurut Bapak/Ibu apakah konsep Smart Indoor Farming untuk tanaman hidroponik ini dapat berguna untuk masyarakat urban?

82 tanggapan



Jika ada saran untuk proses melakukan pemantauan tanaman hidroponik, dipersilahkan untuk mengisi jawabannya dibawah ini (ex: Pemantauan kadar larutan)

19 tanggapan

Perlu adanya inovasi untuk pengecekan kadar air dan pH air

Pantauan nutrisi n air

Pantau secara Natural

Pemantauan dalam intensitas cahaya, pH tanah (kelembaban)

Monitoring & kontrol : EC, PH, pompa sirkulasi dan kelembaban udara lingkungan. Alarm : jika pompa sirkulasi malfungsi terutama pada siang hari terik. Monitoring : intensitas sinar dan suhu lingkungan serta prakiraan cuaca yang terkoneksi dengan software untuk formulasi nutrisi yang sesuai. Kalkulasi otomatis biaya produksi (Nutrisi, ph control, listrik & air). Semua IoT dan support android device. Terimakasih

Prmantauan dan pengontrolan

Apakah arus yang digunakan harus ac (arus listrik rumah) atau menerapkan teknologi tenaga surya (dc) biar efisien

Jika ada saran untuk proses melakukan pemantauan tanaman hidroponik, dipersilahkan untuk mengisi jawabannya dibawah ini (ex: Pemantauan kadar larutan)

19 tanggapan

Jika sudah ada monitoring bagaimana cara penambah nutrisi serta ph secara otomatis ? Dan menggunakan metode apa ?

penyemaian secara tekun dalam tempat yg gelap agar tunas dg kualitas baik dg ex : media rockwool

Sbtulnya skrg sdh ada alatnya jadi 1 alat yg sdh bisa untk cek suhu,ph dan nutrisi secara real time.

Cek TDS dan pH nutris, pantau suhu dan kelembaban lingkungan secara berkala, modul tanam selalu bersih sdh cukup. Teknologi hanya dibutuhkan untuk green house yg benar2 tertutup, bukan sekedar sebagai naungan.

Jika ditanam diarea tertutup atau kurang dari Cahaya matahari. Perlu pemantauan untuk kadar Cahaya, air Dan tanah.

Pemantauan dalam segi pencahayaan sinar matahari dan kandungan nutrisi airnya

Pemantauan kadar air



UNIVERSITAS TELKOM

FAKULTAS ILMU TERAPAN

KARTU KONSULTASI

SEMINAR PROPOSAL PROYEK AKHIR

NAMA / PRODI : BINA RAFANI / D3 TEKNOLOGI
TELEKOMUNIKASI

NIM : 6705184051

JUDUL PROYEK TINGKAT :

Rancang Bangun *Smart Indoor Farming* Menggunakan Teknologi *Visible Light Communication*

CALON PEMBIMBING : I. Denny Darlis, S.Si., M.T.

II. Aris Hartaman, S.T., M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1	6 Januari 2021	Perbaikan abstrak dan pendahuluan dengan penambahan hasil studi literatur disertai citasi	
2	14 Januari 2021	Pembuatan survey awal lewat kuesioner (google form) untuk mengetahui kebutuhan pasar	
3	19 Januari 2021	Penambahan dasar teori (sistem hidroponik yang digunakan). Penambahan Teknik yang digunakan untuk sistem hidroponik yang dipakai	
4	20 Januari 2021	Finalisasi Proposal	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1	21 Januari 2021	BAB 1, BAB 2, BAB 3 (SELESAI)	
2	21 Januari 2021	Finalisasi Proposal	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



	UNIVERSITAS TELKOM	No. Dokumen	
	Jl. Telekomunikasi No. 1 Ters. Buah Batu Bandung 40257	No. Revisi	
	FORMULIR BERITA ACARA & DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL	Berlaku efektif	

FAKULTAS ILMU TERAPAN

BERITA ACARA & DAFTAR HADIR SEMINAR PROPOSAL PROYEK TINGKAT

NAMA : BINA RAFANI
NIM : 6705184051 **PRODI** : D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
JUDUL : RANCANG BANGUN SMART INDOOR FARMING MENGGUNAKAN
: TEKNOLOGI VISIBLE LIGHT COMMUNICATION
PEMBIMBING I : DENNY DARLIS, S.Si., M.T.
PEMBIMBING II : ARIS HARTAMAN, S.T., M.T.
PELAKSANAAN SEMINAR PROPOSAL PROYEK TINGKAT
HARI/ TANGGAL : JUMAT/ 29 JANUARI 2021
WAKTU : 13.00 WIB
TEMPAT : ONLINE

DAFTAR HADIR

No	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1.	Tri Nopiani Damayanti	Dosen	
2.	Denny Darlis	Dosen	
3.	Ahmad Nuril Karim	Mahasiswa	
4.	Nurul Amalia	Mahasiswa	
5.	Fasha R Herawan	Mahasiswa	
6.	Zahratul Hajah	Mahasiswa	
7.	Candra Eka Dwi Warsa	Mahasiswa	
8.			
9.			
10.			

Bandung, 29/01/2021
Dosen Seminar



(Tri Nopiani Damayanti, S.T., M.T.)
NIP. 14771338-1

	UNIVERSITAS TELKOM	No. Dokumen	
	Jl. Telekomunikasi No. 1 Ters. BuahBatu Bandung 40257	No. Revisi	
	FORMULIR REVISI PROPOSAL PROYEK TINGKAT	Berlaku efektif	

FAKULTAS ILMU TERAPAN UNIVERSITAS TELKOM

REVISI PROPOSAL PROYEK TINGKAT

NAMA : BINA RAFANI

NIM : 6705184051

JUDUL : RANCANG BANGUN SMART INDOOR FARMING MENGGUNAKAN TEKNOLOGI
VISIBLE LIGHT COMMUNICATION

Rekomendasi Sidang Komite PT (diisi oleh mahasiswa)

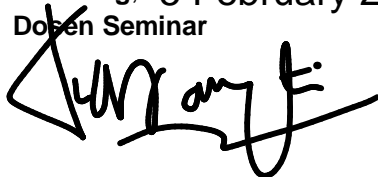
Tidak ada.

Revisi Seminar Proposal PT (diisi oleh dosen seminar)

1. Pada rumusan masalah tambahkan ukuran lahan pengujian

Menyetujui,

Telah diperbaiki sesuai hasil Seminar
Bandung, ..5 February 2021...
Dosen Seminar



(Tri Nopiani Damayanti, S.T., M.T.)
NIP. 14771338-1

Setuju untuk diperbaiki

Lama Revisi.....7.....Hari 9 Februari 2021
Bandung, ...29 Januari 2021.....
Dosen Seminar



(Tri Nopiani Damayanti, S.T., M.T.)
NIP. 14771338-1

Mengetahui,
Pembimbing 1 / 2



(Denny Darlis, S.Si., M.T.)

NIP. 13770026