



RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TANAMAN LIDAH BUAYA BERBASIS IOT

Awalina Sari W.A ¹, J. Rajes Khana ²

^{1,2} Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta Indonesia

INFORMASI ARTIKEL	A B S T R A K
Received: February 22, 2022 Revised: March 15, 2022 Available online: March 24, 2022	
CORRESPONDENCE	A B S T R A K
E-mail: rajes.khana@yahoo.com	
	A B S T R A K
	<p>Metode bercocok tanam dengan mengoptimalkan nutrisi tanaman dan tidak banyak memanfaatkan area tanah luas atau biasa disebut dengan hidroponik merupakan solusi untuk berkebun didaerah perkotaan, yang mana lahan pertanian jarang dijumpai juga keinginan masyarakat yang serba cepat dan praktis. Sehingga dibuatkan sistem rancang bangun otomatis untuk monitoring perawatan tanaman dengan berbasis internet of things. Dengan adanya pandemi seperti sekarang kegiatan bercocok tanan secara indoor yang tidak banyak memerlukan tanah yang luas metode ini sangat cocok untuk mengisi waktu luang. Ada pula beberapa tanaman yang dimanfaatkan seperti halnya tanaman lidah buaya. Langkah awal untuk merancang bangun sistem monitoring tanaman lidah buaya berbasis internet of things yaitu menentukan komponen yang akan digunakan, mendesign skema dengan memanfaatkan software Fritzing, membuat design perangkat sebelum diaplikasikan, pengetesan sensor suhu dan kelembaban udara (DHT11) dan sensor kelembaban tanah (soil moisture) dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, menghitung perbandingan penyinaran menggunakan lampu halogen dan LED sebagai proses fotosintesis buatan serta penghubungan aplikasi blynk pada android agar dapat membaca sistem yang telah dirancang. Pada hasil akhir penelitian monitoring tanaman lidah buaya berbasis internet of things sensor suhu udara dapat mendeteksi suhu normal tanaman pada suhu 31.5°C – 31.9°C , dan untuk kelembaban tanah pendeteksian kondisi normal dengan nilai 40 – 75 % dan notifikasi tersebut akan tertampil pada aplikasi blynk pada android yang telah terkoneksi memanfaatkan modul wifi mikrokontroler ESP8266. Dan untuk proses pembibitan tanaman lidah buaya nilai keuntungan yang diperoleh lebih besar apabila memanfaatkan lampu halogen karena nilai panasnya lebih tinggi daripada lampu LED serta lebih mempercepat pertumbuhan tanaman.</p> <p>Kata kunci— Lidah buaya, NodeMCU ESP8266, DHT11, Soilmoisture, Blynk Apk</p>
	A B S T R A C T
	<p>The method of farming by optimizing plant nutrition and not using a large area of land or commonly known as hydroponics is a solution for gardening in urban areas, where agricultural land is rarely found and people's desires are fast-paced and practical. So that an automatic design system is made for monitoring plant care based on the internet of things. With a pandemic like now, indoor farming activities that don't require a lot of land, this method is perfect for filling spare time. There are also some plants that are used as well as aloe vera plants. The initial step to design an internet of things-based aloe vera plant monitoring system is to determine the components to be used, design a scheme using Fritzing software, create a device design before application, test the temperature and humidity sensor (DHT11) and soil moisture sensor (soil moisture).) with the NodeMCU ESP8266 microcontroller, calculating the irradiation ratio using halogen lamps and LEDs as an artificial photosynthesis process and connecting the blynk application on Android so that it can read the system that has been designed. In the final result of the research on monitoring the aloe vera plant based on the internet of things, the air temperature sensor can detect the normal temperature of the plant at a temperature of 31.5°C 31.9°C, and for soil moisture the detection of normal conditions with a value of 40-75% and the notification will be displayed on the blynk application on Android that has been connected utilizes the ESP8266 microcontroller wifi module. And for the aloe vera plant nursery process, the profit value obtained is greater when using halogen lamps because the heat value is higher than LED lamps and accelerates plant growth.</p> <p>Keywords— Aloe Vera, Node.MCU ESP8266, DHT11, Soilmoisture, Blynk Apk</p>

I. PENDAHULUAN

Berkebun di halaman pribadi telah menjadi trend aktivitas kalangan warga metropolitan. Berbagai macam tanaman yang banyak di jumpai di setiap rumah. Apalagi dengan adanya pandemi saat ini masyarakat lebih banyak

memanfaatkan waktu luang dan lebih kondusif didalam rumah.

Namun ada juga kondisi dimana pemilik tanaman jauh dari jangkauan tempat tinggal sehingga tanaman yang ada dirumah terbengkalai. Dengan itu dibuatkan sistem untuk memonitoring tumbuhan. Pada pandemi seperti sekarang ini

ada beberapa tanaman yang banyak dicari kalangan masyarakat. Salah satunya yaitu tanaman Lidah buaya (Aloe Vera .L). Dalam perkembangan teknologi saat ini membuat setiap aktivitas yang dilakukan masyarakat mengalami ketergantungan terhadap sesuatu hal yang praktis, mudah, serta efisien sehingga membuat berfikir inovatif menciptakan proyek untuk mempermudah aktivitas. Salah satu solusi pengembangan pola hidroponik dengan memanfaatkan jaringan internet. Imaka dari itu dibuatkan sistem monitoring objek untuk mempermudah aktivitas manusia yaitu dengan merancang sistem monitoring tanaman berbasis internet of things, pada penelitian objek yang akan diteliti adalah tanaman lidah buaya. Langkah awal untuk merancang bangun sistem monitoring tanaman lidah buaya berbasis internet of things yaitu menentukan komponen yang akan digunakan, mendesign skema dengan memanfaatkan software Fritzing, membuat design perangkat sebelum diaplikasikan, pengetesan sensor suhu dan kelembaban udara (DHT11) dan sensor kelembaban tanah(soil moisture) dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, menghitung perbandingan penyinaran. Perbandingan penyinaran tersebut dengan memnfaatkan lampu halogen dan LED sebagai proses fotosintesis buatan serta penghubungan aplikasi blynk pada android untuk membaca kondisi.

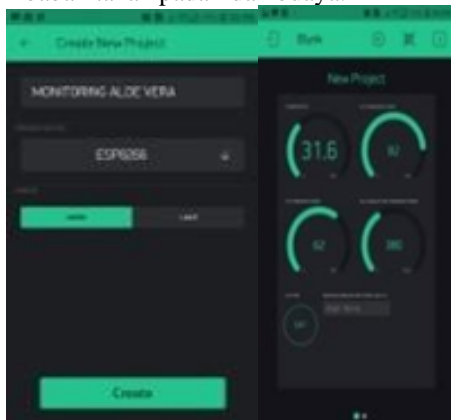
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Monitoring

Pemantauan atau Monitoring adalah suatu metode mengamati secara terus menerus guna memastikan proses kesesuaian2Sistem monitoring dapat dilakukan dengan cara pemantauan menggunakan komputer ataupun smartphone. Pada penelitian ini untuk memonitoring digunakan aplikasi pada android yaitu aplikasi Blynk.

B. Aplikasi Blynk

Aplikasi blynk biasa dipasang ke smartphone penghubung IOS, Android, Raspberry3. Aplikasi blynk digunakan pada penelitian untuk menampilkan nilai – nilai pantauan kondisi tanaman lidah buaya seperti berapa suhu serta kelembaban udara disekitar tanaman lidah buaya ataupun berapa nilai dari kelembaban tanah pada lidah buaya.



Gambar 1. Blynk Apk

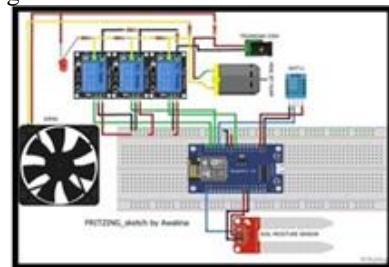
C. Aloe Vera .L atau Lidah Buaya

Tanaman lidah buaya merupakan tanaman iklim tropis ataupun subtropis, rata – rata tanaman Lidah buaya dapat tumbuh pada suhu antara 31.6 – 31.9 °C dan tanaman lidah buaya memiliki batas terhadap curah hujan sekitar 1000-3000 mm . Daun lidah buaya (Aloe vera L.) juga mengandung senyawa saponin, untuk pembentukan kolagen.4



Gambar 2. Aloe Vera .L

D. Fritzing

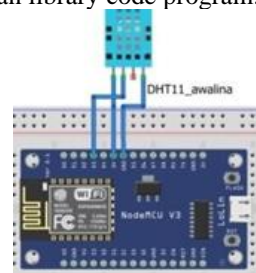


Gambar 3. Fritzing Apk

Fritzing merupakan software yang digunakan untuk proses perancangan gambar suatu sistem sebelum diaplikasikan secara nyata. Fritzing sangat mudah digunakan karena rangkaian, tampilan visual pada breadboard, dan rancangan PCB. Pada penelitian software fritzing digunakan untuk perangkaian sistem monitoring dan untuk pengetesan sensor – sensor yang dirancang pada sistem.

E. Sensor Suhu dan kelembaban udara

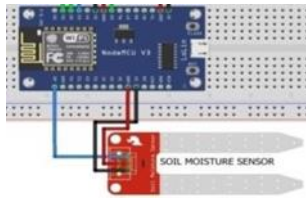
Sensor suhu dan kelembaban udara pada penelitian menggunakan Sensor DHT 11 karena sensor ini dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus. DHT11 adalah sensor yang penggunaannya diletakkan pada sekitar tanaman sehingga dapat mendeteksi suhu dankelembaban udara diruangan sekitar tanaman. Sensor DHT11 terdapat sebuah thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur suhu dan kelembaban juga sebuah mikrokontroler 8-bit pengolahan sensor dengan cara mengirim hasilnya ke pin output dengan format single-wire bl- directional (kabel tunggal dua arah)serta sensor DHT11 telah menyediakan library code program.5



Gambar 4. DHT11 sensor

F. Sensor kelembaban tanah

Pada penelitian pendeteksi kondisi tanah dapat menggunakan Soil Moisture Sensor. Sensor ini dapat diakses menggunakan microcontroller seperti NodeMCU ESP8266 ataupun arduino untuk mendeteksi kelembaban tanah. Kelembaban tanah merupakan kondisi standar tertentu keadaan tanah atau yang biasa diartikan dengan kadar air dalam tanah. Nilai tersebut akan terbaca pada saat rangkaian sensor diberikan arus listrik dan ditancapkan pada tanah. Nilai dari range 0 – 1024 dapat terbaca pada pin ADC pada microcontroller.



Gambar 5. Soil Moisture Sensor

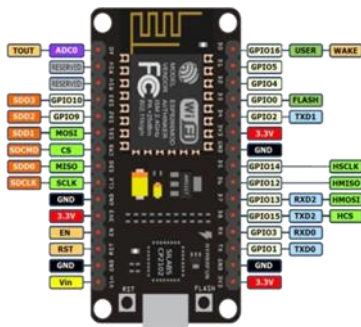
G. Arduino IDE



Gambar 6. Arduino Board

Mikro single board yang dirancang untuk memudahkan penggunaan alat elektronik atau yang biasa disebut dengan Arduino sangat mudah digunakan. Jika ingin memasukan program kedalam board arduino tidak perlu mensolder papannya cukup dengan menghubungkan ke komputer. Program yang akan dimasukan kedalam board arduino dapat dirangkai atau dibuatkan pada software arduino IDE.6 Selain dapat untuk memprogram board arduino, software arduino IDE juga dapat untuk memprogram board nodemcu esp8266.

H. NodeMCU ESP8266



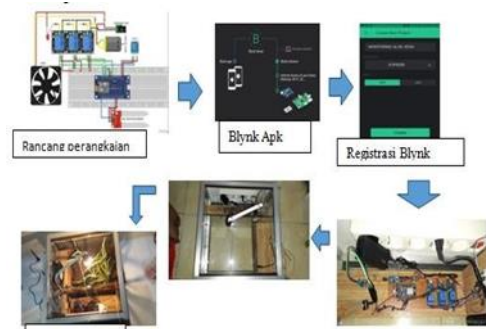
Gambar 7. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 lebih sering dicari dari pada arduino ,karena memiliki keunggulan yaitu sudah tersedia

fitur WIFI. Sehingga pemrograman lebih mudah. Keunggulan lain dari ESP8266 yaitu harga lebih murah dari pada papan board lain seperti Arduino, Rasberry Pi, Intel Galileo, dll dan juga cocok untuk sistem IOT. Dengan memakai skecth Arduino IDE NodeMCU barulah dapat diprogram sebagai open source fitur wifi dan platform IoT[7]

III. METODE PENELITIAN

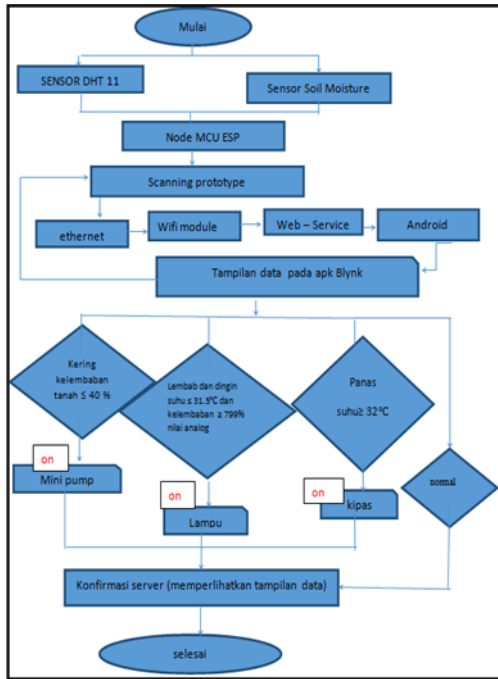
Perencanaan perangkat lunak menggunakan Node MCU sebagai mikrokontroller dan sensor DHT11 sebagai pembaca suhu dan kelembaban pada ruangan, sensor soil moisture sebagai sensor untuk kelembaban tanah dan modul wifi ESP8266 pada Node MCU sebagai interkoneksi dengan server agar bisa di monitoring melalui website sehingga tercipta alat yang berbasis IoT. Selain itu adapun alat – alat penunjang lain untuk melengkapi perancangan sistem monitoring tersebut yang antara lain aplikasi Blynk untuk sistem monitoring dengan menampilkan nilai – nilai keadaan pada tanaman tersebut melalui smartphone, kipas sebagai pendingi ketika suhu pada ruangan tanaman terlalu panas, lampu sebagai rekayasa proses bantu fotosintesis tanaman, dan jet pump air untuk penyaluran nutrisi tanaman.



Gambar 8. Perancangan

Sistem otomatisasi pada model greenhouse dengan monitoring ini di rancang untuk sistem hidroponik in door yang dapat mengatur suhu, kelembaban, pemberian nutrisi air pada tanaman secara otomatis. Untuk pengendalian iklim mikro tanaman digunakan mikrokontroller ESP8266 , serta untuk pengendalian suhu serta kelembaban udara digunakan sensor DHT 11 ada pula sensor soil moisture untuk kelembaban tanah. Ketika diberikan arus listrik mikrokontroller akan aktif dan terjadi scan sensor – sensor kondisi pada prototipe yang akan diamati, proses terjadi untuk pengiriman data akan dilakukan dengan ethernet yang memanfaatkan paket data internet. Setelah terkoneksi web – service akan mendeteksi nilai kondisi prototipe tersebut dan tertampil pada android mobile, yang pada user aplikasi blynk akan menampilkan data berupa nilai analog kondisi tanaman Sensor suhu dan sensor kelembaban tanaman maupun tanah. Dengan ketentuan :

- Ketika kondisi panas dengan suhu tinggi kipas akan otomatis menyala
- saat soil moisture sensor mendeteksi kelembaban tanah ≤ 40% maka akan secara otomatis menyiramkan air .
- lampu bila meyala otomatis ketika suhu diruang tanaman tersebut dalam kondisi dingin serta tanah lembab.



Gambar 9. flowChart

IV. PEMBAHASAN

Data pengamatan diatas merupakan data pengamatan selama penelitian berlangsung sehingga laba dari pembibitan menggunakan sistem IOT dapat dihitung dengan cara sebagai berikut ,

Nilai efisiensi menggunakan rumus8 :

$$ET = kc \cdot ET_o \times 100\% \text{ atau}$$

$$kc = \frac{ET}{ET_o} \times 100\%$$

Perbandingan nilai efisiensi dari sistem monitoring tanaman lidah buaya dengan memanfaatkan sinar matahari , cahaya lampu halogen ataupun lampu LED.

A. Pemanfaatan sinar matahari

$$efisiensi\ waktu = \frac{Waktu\ kerja}{Keseluruhan\ waktu} \times 100\%$$

$$efisiensi\ waktu = \frac{11\ Jam}{31\ Hari} \times 100\% = 35\% \text{ (Tanpa pengeluaran biaya listrik)}$$

B. Pemanfaatan lampu halogen

$$efisiensi\ waktu = \frac{Waktu\ kerja}{Keseluruhan\ waktu} \times 100\%$$

$$efisiensi\ waktu = \frac{11\ Jam}{20\ Hari} \times 100\% = 55\%$$

C. Pemanfaatan lampu LED

$$efisiensi\ waktu = \frac{Waktu\ kerja}{Keseluruhan\ waktu} \times 100\%$$

$$efisiensi\ waktu = \frac{11\ Jam}{25\ Hari} \times 100\% = 44\%$$

sehingga dapat dicari perhitungan keuntungan pada pembibitan menggunakan rumus sebagai berikut Pemanfaatan sinar matahari (Tanpa pengeluaran biaya listrik)

biaya total =kc x hasil x waktu bibit x harga per bibit

$$= 35\% \times 7 \times 31\text{hari} \times Rp\ 7.000$$

$$= Rp\ 531.650 , -\text{laba} = Rp\ 531.650 - 0$$

$$= Rp\ 531.650$$

Pemanfaatan lampu halogen

Halogen : 1 x 15 watt = 15 watt
 Kipas : 1 x 44 watt = 44 watt
 Relay : 3 x 125 watt = 375 watt
 Pompa : 1 x 4.2 watt = 4.2 watt
 Total = 408.2 watt

Pemakaian 11 jam selama 20 hari

$$= 408.2\ watt \times 11\ jam \times 20\ hari$$

$$= 89804\ wH$$

$$= 90\text{kwh}$$

Maka pemakaian listrik sebesar 90kwh x Rp 1.467 = Rp 132.030,-

biaya total = kc x hasil x waktu bibit x harga per bibit

$$= 55\% \times 10 \times 20\text{hari} \times Rp\ 7.000$$

$$= Rp\ 770.000 , -\text{laba} = Rp\ 770.000 - Rp\ 132.030$$

$$= Rp\ 637.970 , -$$

Pemfaatan lampu LED

Dengan biaya penggunaan listrik sebesar :

LED : 1 x 13 watt = 13 watt
 Kipas : 1 x 44 watt = 44 watt Relay dll : 3 x 125 watt = 375 watt Pompa : 1 x 4.2 watt = 4.2 watt Total= 436.2 watt

Pemakaian 11 jam selama 25 hari

$$436.2\ watt \times 11\ jam \times 25\ hari$$

$$= 119955\ wH$$

$$= 120\text{kwh}$$

Maka pemakaian listrik sebesar 120kwh x Rp 1.467 = Rp 176.040,-

biaya total = kc x hasil x waktu bibit x harga per bibit

$$44\% \times 5 \times 25\text{hari} \times Rp\ 7.000$$

$$= Rp\ 385.000 , -$$

$$\text{laba} = Rp\ 385.000 - 176.040 = Rp\ 208.960,-^{\circ}$$

Tabel I. Perbandingan efisiensi

	Jumlah bibit	Waktu kerja	Efisiensi	Keuntungan
Matahari	7	31 hari	35%	Rp 531.650 , -
Lampu halogen	10	20 hari	55%	Rp 637.970 , -
Lampu LED	5	25 hari	44%	Rp 208.960 , -

Waktu 2 minggu pertama usahakan bibit jangan terkena sinar matahari langsung, Karena bibit tanaman lidah buaya apabila terkena sinar matahari langsung akan cepat

mengering. Maka dari itu sistem monitoring ini sangat bermanfaat untuk proses pembibitan tanaman Lidah buaya. Dan pula dengan menggunakan sistem monitoring secara otomatis nilai keuntungan dalam pembibitan akan lebih menguntungkan. Melihat perbandingan laba atau keuntungan dalam proses penyinaran sebagai proses utama fotosintesis pembibitan tanaman lidah buaya . menggunakan lampu halogen lebih memiliki nilai keuntungan tinggi meskipun selisih tidak terlalu banyak namun untuk proses pembibitan kecepatan pertumbuhan tanaman baru untuk penjualan lebih disarankan menggunakan lampu halogen. Selain itu prosesnya juga lebih mempersingkat waktu.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dijabarkan dari penelitian tersebut adalah Pada kondisi indoor tanaman lidah buaya lebih memiliki suhu yang stabil serta memiliki tahap pertumbuhan yang bagus dengan suhu Normal berkisar $31.6^{\circ}\text{C} - 31.9^{\circ}\text{C}$ dan nilai kelembaban tanah mencapai 47% pada skala 100 atau 480.81 nilai analog skala 0-1023. Untuk Penyinaran tanaman lidah buaya nilai penstabil suhu serta kelembaban lebih tinggi dalam kondisi indoor yaitu menggunakan Lampu Bohlam, karena lampu bohlam akan lebih panas dari lampu LED. Memanfaatkan aplikasi blynk pada android dengan paket data internet dapat secara otomatis memantau kondisi ruangan tanaman lidah buaya. Untuk proses pembibitan tanaman lidah buaya lebih menguntungkan menggunakan lampu halogen selain lebih panas dari pada lampu LED , karena dengan menggunakan lampu halogen pembibitan tanaman selain lampu lebih panas sehingga proses fotosintesis berjalan baik juga lebih mempersingkat waktu.

REFERENSI

- [1] Andrianto, M. (2019). (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 3(1), 173-180.
- [2] JPalande,V.,Zaheer,A.,& George, K. (2018). Procedia Computer Science, 129, 482- 488.
- [3] Tagle, S., Benozza, H., Pena, R., & Oblea, A. (2018, November). In Proceedings of the 6th DLSU International Conference on Innovation and Technology Fair (pp. 1-7)
- [4] Nuswantara, D. (2017). (Doctoral dissertation, UMJ)
- [5] Telaumbanua,M.,Purwantana, B., & Sutiarsa,L. (2014). Pertumbuhan Brassica rapa var.parachinensis L. Agritech, 34(2), 213-222.
- [6] Vimal, P. V., & Shivaprakasha, K. S. (2017, July). In 2017 ICICICT (pp. 1514-1519). IEEE.
- [7] Sawidin, S., Melo, O. E., & Marsela, T. (2015). Jurnal JNTETI, 4(4), 236-242.
- [8] Prayitno, W. A., Muttaqin, A., & Syaury, D. (2017). Blynk Android. e-ISSN, 2548, 964X.
- [9] Arduino,S. A. (2015).Arduino. Arduino LLC.
- [10] Yuliansyah, H. (2016). Basis Rest Architecture Modul ESP8266 .Electrician, 10(2), 68-77.
- [11] Gusviputri, A., PS, N. M., & Indraswati, N. (2017). Pembuatan sabun dengan lidah buaya. Widya Teknik, 12(1), 11-21
- [12] Rohmawati, N. (2009). (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [13] <https://www.ukurkadarair.com>
- [14] Mudjahidin, M., & Putra, N. D. P. (2012). Jurnal Teknik Industri, 11(1), 75-83.
- [15] Nugroho, B. D. A., Utami, S. N. H., & Purwanto, B. H. Lahan Gambut. agriTECH, 39(2), 108-116.
- [16] <https://www.ukmindonesia.id/baca-artikel/66>
- [17] <https://andikafisma.wordpress.com/kelebihan-kelemahan-dan-aplikasi-10-bahasa-pemrograman/>
- [18] <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- [19] Aryani, R. (2019). Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa, 2(1), 52-61.
- [20] Utomo, A. W., Argo, B. D., & Hermanto, M. B. (2013). fisikokimiawi plastik komposit pati lidah buaya (Aloe vera)
- [21] kitosan. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, 1(1).
- [22] Laporan akhirBAPPEDA 2017– UniversitasPGRIBanyuwangi
- [23] Atik, N., & Rahman, J. I. A. (2009). Majalah Kedokteran Bandung, 41(2).
- [24] Saputra, R. (2017). Analisis Kinerja Keuangan Pada PT. Perkebunan Nusantara V. akuntansi FE,2(2).
- [25] Wulandari, Y., & Yudha, T.K. (2019). Meningkatkan Pertumbuhan Laba Bersih Analisis Modal Kerja. JRAM (Jurnal Riset Akuntansi Multiparadigma), 6(1).
- [26] <https://andikafisma.wordpress.com/kelebihan-kelemahan-dan-aplikasi-10-bahasa-pemrograman>
- [27] Budiharto, W. (2013). Panduan Praktikum MikrokontrolerAVR ATmega16. Elex Media Komputindo.
- [28] Handayani, F. (2020). (Doctoral dissertation, Universitas Tadulako).
- [29] Margolis, M., Jepson, B., & Weldin, N. R. (2020).. O'Reilly Media.