

RANCANG BANGUN PENGATUR KELEMBABAN PADA PROSES PENYUNGKUPAN BONSAI SERUT BERBASIS ARDUINOUDUL SESUAI KEBUTUHAN

¹Fery Artha Nugroho, ²Yudi Limpraptono, ³Michael Ardhita
Teknik Elektro S1, Institut Teknologi Nasional, Kabupaten Malang, Indonesia
¹feryarthanugroho@gmail.com, ²fyudil@lecturer.itn.ac.id, ³michael.ardita@lecturer.itn.ac.id

Abstrak— Sungkup merupakan salah satu metode untuk menghidupkan kembali pohon yang di cabut dari akarnya, metode ini banyak digunakan oleh petani atau pegiat pohon bonsai. Fungsi dari sungkup adalah menjaga kelembaban agar pohon menjadi steril sehingga akan mudah untuk hidup. Pada penelitian ini membahas tentang mengatur kelembaban udara dan tanah pada media sungkup bonsai. Pada perangkat keras ini sudah dilengkapi LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk menampilkan hasil pendeteksian sensor DHT11 dan sensor soil moisture. Alat ini dapat menampilkan data perubahan setiap waktu jika kelembaban mengalami perubahan, untuk menyesuaikan kembali maka dilakukan penyiraman dan pengkabutan menggunakan pompa air dc dan mist maker. Untuk penyemprotan tanaman dengan menggunakan *mist maker*. Penyemprotan dan pengkabutan tanaman bergantung pada kondisi media sungkup.

Kata Kunci: Sungkup, Sensor DHT11, Sensor Soil Moisture, Mist maker, Pompa Air DC, LCD.

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumberdaya hortikultura berlimpah berupa keanekaragaman genetik yang luas. Demikian pula keanekaragaman genetik sumberdaya lahan, iklim, dan cuaca yang dapat dijadikan suatu kesatuan untuk menghadapi persaingan yang semakin ketat dalam agribisnis di masa depan. Produk-produk agribisnis hortikultura tropik nusantara yang terdiri dari buahbuahan, sayuran, tanaman hias dan tanaman obat merupakan salah satu andalan Indonesia baik di pasar domestik, regional maupun internasional. (Rasahan, dkk, 2013)

Komoditas hortikultura yang terdiri dari tanaman buah-buahan, sayuran, tanaman hias, dan tanaman obat, merupakan komoditas yang sangat prospektif untuk dikembangkan mengingat sumberdaya alam, sumberdaya manusia, ketersediaan teknologi, serta potensi sarapan pasar di dalam negeri dan pasar internasional yang terus meningkat. (Hanani, dkk, 2015)

Tanaman hias merupakan tumbuhan yang biasa ditanam orang sebagai hiasan. Umumnya, pengertian tanaman hias adalah hiasan di halaman rumah, dalam rumah, atau taman-taman umum. Oleh karena itu di rumah atau taman, otomatis ukuran tanaman hias tidak terlalu besar dan rimbun. Pada umumnya tanaman hias dapat digolongkan menjadi tanaman hias bunga dan tanaman hias daun. Tanaman hias bunga merupakan tanaman hias dengan bagian bunga yang menarik. Adapun tanaman hias daun merupakan tanaman dengan daun yang menarik. Dalam hal ini perlu diketahui bahwa organ daun terdiri dari pelepah, tangkai, dan helaian. (Prihmantoro, 2011)

Pohon-pohonan yang semula dapat tumbuh beberapa meter tingginya dengan pemeliharaan khusus tersebut tumbuhnya menjadi kerdil. Selain kerdil tanaman ini juga diberi bentuk yang beraneka ragam. Membentuk tanaman yang kerdil dan memeliharanya hingga beberapa ratus tahun lamanya, merupakan suatu seni sendiri. Seni “pohon kerdil” ini yang sebenarnya mulai dikembangkan di Tiongkok sejak abad sebelas, mulai masuk ke Jepang pada abad lima belas dan diberi nama “bonsai”. (Nazaruddin, 2015)

Bonsai adalah tanaman kerdil yang ditanam di dalam pot dan memiliki kriteria keindahan tertentu, terutama

menyangkut gaya, penampilan yang terkesan tua, serta kriteria lainnya. Semua tanaman kerdil baik yang tua maupun yang memiliki kaidah bonsai lainnya, tetapi tidak ditanam di dalam pot, tidak dapat disebut bonsai. Begitu pula sebaliknya, semua tanaman yang ditanam di pot, tetapi tidak kerdil, berkesan tua, ataupun memiliki gaya atau kriteria bonsai tidak dapat disebut bonsai. (Nazaruddin, 2015)

Salah satu jenis tanaman bonsai yang banyak diusahakan ialah tanaman serut (*Streblus asper*). Tanaman dataran rendah ini memiliki batang berwarna putih. Batangnya tidak rata dan penuh dengan tonjolan. Hal inilah yang justru merupakan salah satu daya tariknya. Daun serut kecil-kecil namun tebal. Salah satu kekhasan serut adalah ujung rantingnya memiliki kecenderungan tumbuh melengkung. Untuk mengatasinya, ujung ranting harus sering diberi kawat. Di Asia Tenggara tanaman serut banyak tumbuh liar, habitat tumbuhnya terletak di semua jenis hutan dataran rendah hingga ketinggian mencapai 1000 mdpl. (Pradana, F. A. 2019)

Proses penyungkupan bonsai dilakukan dengan cara merobek karung di beberapa sisi agar menjadi lebar jika pohon yang akan ditanam memiliki ukuran yang besar, namun jika pohon yang akan ditanam berukuran kecil cukup menggunakan karung kecil atau bisa juga menggunakan polybag. Setelah menentukan wadah untuk tanaman, timbun terlebih dahulu bagian dasarnya dengan tanah atau bisa juga menggunakan pasir, kemudian letakkan bahan serut tersebut ke atas tanah lalu timbun tanah dibagian atasnya. Setelah itu yang harus dilakukan adalah menghindari pohon serut terkena matahari langsung atau letakkan ditempat teduh, kemudian gunakan plastik bening untuk menutupi bahan serut agar menghasilkan kelembaban tanah dan menjaga bahan serut supaya tidak kering, lalu biarkan beberapa hari atau minggu hingga pohon mengeluarkan tunas baru. Setelah itu disiram beberapa hari sekali tergantung keadaan tanah dan cuaca, jaga kelembaban tanah agar tidak terlalu kering atau basah.

Maka dari itu tujuan perancangan alat ini adalah untuk membantu memberikan kelembaban yang cukup pada proses sungkup bonsai dengan cara penyiraman otomatis yang bisa bekerja pada musim kemarau maupun musim hujan karena iklim yang tidak menentu dan tidak perlu menyiram media selama proses penyungkupan berlangsung. Saat kondisi tanah kering alat akan secara otomatis menyiram tanaman, sebaliknya jika kondisi tanah sudah basah alat tidak akan menyiram, sehingga tanaman yang disungkup tumbuh dengan baik karena kebutuhan airnya terpenuhi setiap saat. Serta membantu petani dan penghoby bonsai memonitoring dan mengontrol proses penyungkupan yang berlangsung sehingga tidak perlu memeriksa media secara langsung.

Berdasarkan paparan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang alat yang dapat mengendalikan kelembaban pada proses penyungkupan bonsai?

2. Bagaimana mengetahui memonitoring kelembaban pada proses penyungkupan?

II. KAJIAN PUSTAKA

A. Pohon Serut

Tanaman serut (*Streblus asper*) adalah Tanaman dataran rendah ini memiliki batang berwarna putih. Batangnya tidak rata dan penuh dengan tonjolan. Hal inilah yang justru merupakan salah satu daya tariknya. Daun serut kecil-kecil namun tebal. Salah satu kekhasan serut adalah ujung rantingnya memiliki kecenderungan tumbuh melengkung. Untuk mengatasinya, ujung ranting harus sering diberi kawat. Di Asia Tenggara tanaman serut banyak tumbuh liar, habitat tumbuhnya terletak di semua jenis hutan dataran rendah hingga ketinggian mencapai 1000 mdpl dengan kelembaban udara maksimum 80 rh dan kelembaban tanah 50-60 .

B. Arduino

Arduino merupakan suatu platform yang terdiri dari software (*Arduino IDE*) dan *hardware* berupa microcontroller. *Microcontroller Arduino* ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Mikrokontroler dari *Arduino* sangat banyak jenisnya, salah satunya adalah *Arduino Uno*.

Arduino Uno menggunakan chip *ATMega328*. *Arduino Uno R3* adalah seri terakhir dari board *Arduino Uno* dengan kelebihan dari seri sebelumnya berupa penambahan pin *SCL*, *SDA*, dan *IOREF*; mengganti *Atmega 16U2* menjadi *8U2* dan rangkaian reset yang lebih kuat. Untuk memprogram board ini menggunakan software *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*. Selain itu, kita juga dapat melakukan kompilasi program, dan *debugging* serta proses download.

C. Sensor suhu dan kelembaban DHT11

Sebuah sensor yang dapat mengukur kelembaban dan suhu dengan mengubah sinyal analog menjadi digital. *DHT11* adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan *Arduino*. Memiliki tingkat

stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya. Spesifikasi

- Supply Voltage: +5 V
- Temperature range : 0-50 °C error of ± 2 °C
- Humidity : 20-90% RH ± 5 % RH error
- Interface : Digital dan Kabel Konektor 3 pin

D. Sensor Soil Moisture

Soil moisture sensor mampu mengukur kadar air di dalam tanah, dengan 2 buah probe pada ujung sensor. Dalam satu set sensor moisture tipe YL- 69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembanding offset rendah yang lebih rendah dari 5mV, yang sangat stabil dan presisi. Sensitivitas pendeteksian dapat diatur dengan memutar potensiometer yang terpasang di modul pemroses. Untuk pendeteksian secara presisi menggunakan mikrokontrol atau arduino, dapat menggunakan keluaran analog (sambungan dengan pin ADC atau analog input pada mikrokontrol) yang akan memberikan nilai kelembaban pada skala 0 V(relatif terhadap GND) hingga vcc (tegangan catu daya). Modul ini dapat menggunakan catu daya antara 3,3 volt hingga 5 volt sehingga fleksibel untuk digunakan pada berbagai macam mikrokontrol.

E. Mist Maker

Mist Maker adalah sebuah perangkat yang dapat mengubah air menjadi kabut, didalam alat ini terdapat sebuah bagian utama yang disebut *piezoelectric*, bagian ini berperan penting dalam mengubah air tersebut.

F. Pompa Air DC

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus

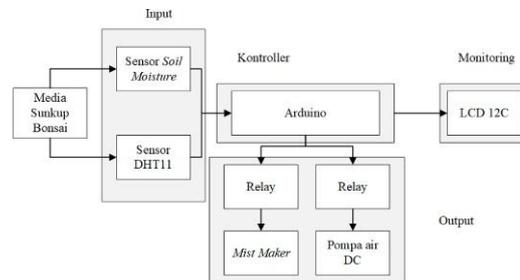
G. LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat

III. METODOLOGI PENELITIAN

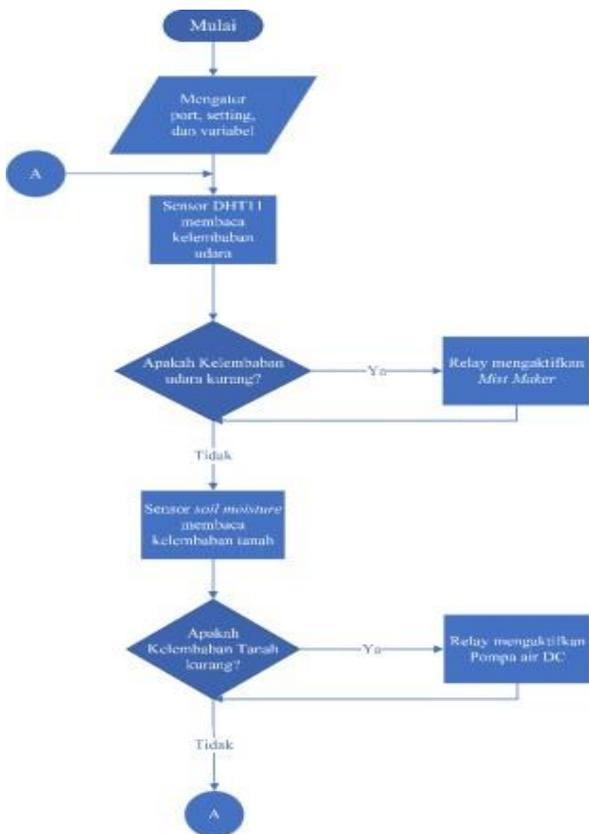
Pada bagian ini akan membahas mengenai perancangan alat mulai dari perancangan software dan perancangan hardware.

A. Diagram Blok



Gambar 1. diagram blok Alat

1. Arduino Uno berfungsi untuk mengolah data yang dibaca sensor yang selanjutnya akan ditampilkan ke LCD 16x2.
2. Power Suply berfungsi penyuplai daya.
3. Mist Maker berfungsi untuk menghasilkan kabut.
4. Sensor Soil Moisture berfungsi untuk mengukur kelembaban tanah
5. Relay 4 channel Berfungsi untuk mengaktifkan mist maker dan pompa air dc.
6. Sensor Kelembaban DHT11 berfungsi untuk mengukur kelembaban udara.
7. Lcd 16x2 berfungsi untuk menampilkan data.
8. Pompa Air DC berfungsi untuk memompa air.



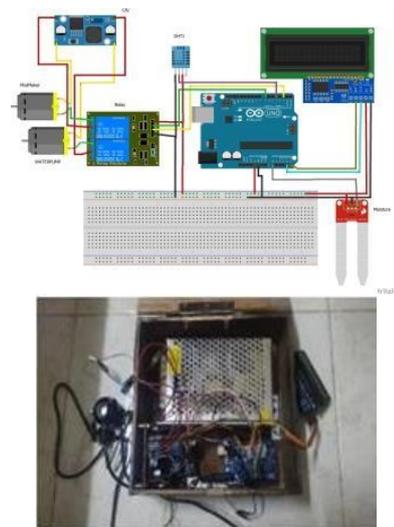
Gambar 2. Flowchart

Pada flowchart Gambar 2 dapat dijelaskan, pertama dimulai dari mengatur port, setting, dan variabel. Kemudian sensor DHT11 dan sensor Soil Moisture melakukan tugasnya masing-masing yaitu membaca kelembaban tanah dan kelembaban udara.

Jika tanah dalam kondisi kering maka sensor akan mengirimkan data pada microcontroller untuk mengaktifkan driver relay sehingga pompa air DC akan menyala dan mengalirkan air dari pipa untuk menyiram tanaman. Demikian sebaliknya jika tanah sudah dalam kondisi basah, maka sensor akan terus mengukur kelembaban tanah.

Jika kelembaban udara kurang dari yang dibutuhkan maka sensor akan mengirimkan data pada microcontroller untuk mengaktifkan driver relay sehingga Mist Maker akan menyala dan merubah air menjadi butiran kabut untuk memberikan kelembaban media sungkup. Demikian sebaliknya jika kelembaban sudah mencukupi, maka sensor akan terus mengukur kelembaban udara.

B. Perancangan Perangkat Keras



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan Prototipe Alat

Tabel 1. konfigurasi Pin sensor DHT11

Sensor DHT11	Arduino
Data	D4
GND	GND
VCC	5V

Tabel 2. konfigurasi pin sensor soil moisture

Sensor soil moisture	Arduino
Data	A0
GND	GND
VCC	5V

Tabel 3. konfigurasi pin LCD

LCD	Arduino
SCL	A5
SDA	A4
VCC	5V
GND	GND

Tabel 4. konfigurasi pin relay 2 channel

Relay 2 channel	Arduino
IN1	D2
IN2	D7
VCC	5V
GND	GND

C. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak ini menggunakan program pada Arduino ID. Pada Arduino IDE dimulai dengan memprogram sensor DHT11, sensor soil moisture. Kemudian membuat program untuk relay 2 channel untuk menggerakkan waterpump dan spray. Lalu membuat program LCD untuk menampilkan data hasil pembacaan sensor DHT11 dan soil moisture.



Gambar 4. Perancangan perangkat lunak

IV. SIMULASI DAN ANALISA

Pada bagian ini akan membahas tentang pengujian alat yang meliputi pengujian sensor DHT11 dan pengujian sensor soil moisture.

A. Pengujian Sensor DHT11

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan sensor DHT11 dalam membaca kelembaban udara.

Hasil pengujian :

Tabel 5. Data pengujian sensor DHT 11

No	Kelembaban udara		Error %
	Pengukuran dengan sensor	Pengukuran dengan manual	
1	80	77	3.89
2	78	77	1.29
3	78	76	2.63
4	77	75	2.66
5	77	74	4.05
6	74	73	1.36
7	77	76	1.31
8	75	73	2.73
9	79	78	1.28
10	78	76	2.63

Dari hasil pengujian sensor DHT11 dapat disimpulkan, bahwa sensor loadcell berjalan dengan baik, dibuktikan dengan perbandingan pengukuran sensor dengan pengukuran manual didapatkan hasil error yang kecil.

B. Pengujian sensor soil moisture

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pembacaan sensor soil moisture dalam pembacaan kelembaban tanah.

Hasil pengujian :

Tabel 6. Data hasil pengujian sensor soil moisture

No	Tampilan LCD	Kondisi tanah	Pompa air
1	31	kering	aktif
2	33	kering	aktif
3	45	kering	aktif
4	51	lembab	aktif
5	60	lembab	tidak aktif
6	70	basah	tidak aktif
7	75	basah	tidak aktif
8	73	basah	tidak aktif
9	80	basah	tidak aktif
10	84	basah	tidak aktif

Dari hasil percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa program maupun perangkat keras sensor soil moisture dapat berjalan dengan baik. Pompa air akan aktif jika hasil pengukuran sensor dibawah <40, jika pengukuran sensor diatas >60 maka pompa akan berhenti bekerja.

C. Pengujian Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan ini bertujuan untuk memastikan sistem perancangan yang telah dibuat dapat bekerja dengan sebagaimana mestinya dan dapat berfungsi dengan layak berdasarkan perancangan yang telah dibuat

sejak awal, baik dari sisi hardwarenya ataupun dari softwarenya.

Pada pengujian keseluruhan ini, dilakukan pengujian terhadap sistem sungkup bonsai mulai dari mendeteksi kelembaban udara dan kelembaban tanah hingga output yang dihasilkan. Ketika sistem diaktifkan, sensor DHT membaca kelembaban udara dan sensor soil moisture membaca kelembaban tanah, dan Arduino mengaktifkan relay 2 channel untuk menggerakkan mist maker dan waterpump, lalu data hasil pembacaan akan ditampilkan di LCD untuk dimonitoring

Jika hasil pembacaan sensor soil moisture ≤ 30 maka pompa air akan menyala karena mengindikasikan tanah kering. Jika nilai ≥ 60 maka pompa air akan berhenti, karena mengindikasikan tanah lembab

Pada hasil pembacaan sensor DHT 11, didapatkan hasil, jika pembacaan kelembaban udara >75 maka mistmaker akan aktif, dan jika kelembaban udara <85 maka mistmaker akan tidak aktif agar sesuai dengan kebutuhan tanaman

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pengujian, dan analisa data, maka dapat disimpulkan diantaranya, yaitu :

1. Sensor DHT11 sudah dapat bekerja dengan baik, dibuktikan dengan hasil pengukuran sensor dengan hasil pengukuran manual didapatkan nilai error yang kecil.
2. Sensor soil moisture sudah dapat bekerja dengan baik, dibuktikan dengan dapat menyiram tanaman dengan pompa air.
3. Sistem sudah dapat berjalan dengan baik, dibuktikan jika kelembaban tanah kurang dari ≤ 40 maka pompa air akan aktif, jika ≥ 60 maka pompa air akan tidak aktif
4. Pada kelembaban udara, jika hasil pengukuran >75 maka mistmaker akan aktif, jika <85 maka mistmaker akan tidak aktif
5. Pada LCD sudah dapat bekerja dengan baik menampilkan karakter sesuai dengan hasil pembacaan sensor

Dalam pembuatan tugas penelitian ini penulis tidaklah mungkin lepas dari kesalahan dan kekurangan, baik dalam penulisan dan penjelasan laporan maupun dari segi perancangan dan pembuatan alat, agar mengurangi hal tersebut maka kedepannya tugas penelitian ini dapat dipelajari dan dijadikan sebagai salah satu referensi, agar kedepannya sistem yang dikembangkan akan menjadi jauh lebih baik. Maka dari itu penulis menyarankan :

- a. Dapat menambahkan sensor lain agar alat bisa mendeteksi dengan lebih akurat.
- b. Dapat menambahkan sistem IoT sehingga bisa dikontrol dan dimonitoring secara jarak jauh.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anshori, Khulud. (2019). Otomatisasi Dan Monitoring Parameter Lingkungan Pada Media Tumbuh Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino. Malang: Institut Teknologi Nasional Malang.
- [2] Aldila, & Dani, A. W. (2017). Rancang Bangun Sistem Pengairan Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, 8(2086- 9479), 151–155. Diambil dari
- [3] E <https://media.neliti.com/media/publications/143439-ID-rancang-bangun-sistempengairan-tanaman.pdf>
- [4] Gunawan, Marlina Sari. (2018). Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah. Medan: Politeknik Negeri Medan.
- [5] Hanani, dkk. 2015. Pengantar Teori dan Kasus Ekonomika Pertanian Penebar Swadaya. Jakarta.
- [6] Nazaruddin, 2015. Tanaman Hias Ruangan : Kriteria dan Keindahan Bonsai. Bandung.
- [7] Pradana, F. A. (2019). Strategi Pengembangan Usahatani Tanaman Hias Bonsai Serut (Studi Kasus: Desa Bangun Sari, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang).
- [8] Prihmantoro, 2011. Belajar Prinsip-Prinsip Tanaman Hias Bonsai. Edisi 1 Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [9] Rasahan, dkk, 2013. Pertanian Substansial Dalam Pembangunan Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- [10] Sadewa, A. D., Widasari, E. R., & Mutaqqin, A. (2017). Perancangan Pengendali Rumah menggunakan Smartphone Android dengan

- Konektivitas Bluetooth. Malang: Universitas Brawijaya.
- [11] Surya, R. A. (2018). Rancang Bangun Sistem Kontrol Kelembapan Pada Miniatur Kumbung Jamur Tiram Menggunakan Kontroler Pid. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- [12] Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. Purwokerto: Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom. Wikipedia. (2020, September 29). Arduino. Retrieved from Wikipedia: <https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [13] Yusuf, D. M. (2016). Alat Pendeteksi Kadar Keasaman Sari Buah, Soft Drink, Dan Susu Cair Menggunakan Sensor Ph Berbasis Mikrokontroler Ard uino Uno Atmega 3 28 . P a l e m b a n g : Politeknik Negeri Sriwijaya.