

SISTEM PENDETEKSI VOLUME DEBIT AIR PERSAWAHAN BERBASIS ARDUINO UNO SP 1 NABIRE BARAT

Saverius Petege

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire

Email :

saveriuspetege1@gmail.com

ABSTRAK

Water Flow Sensor YF-S201 akan mendeteksi jumlah debit air yang mengalir. Arduino uno akan mengendalikan komunikasi dengan Water Flow Sensor yang dimulai dari mengirimkan perintah untuk meminta hasil pengukuran nilai debit air dan dengan sensor ultrasonic untuk membaca ketinggian air yang sedang mengisi dalam petak sawah1 dan petak sawah 2 selanjutnya data tersebut dikelolah di Arduino dan dikirim ke LCD untuk menampilkan. Pada pengujian water flow sensor diperoleh nilai rata-rata volume air 15 L/m dan nilai rata-rata total 4,91 L. Tujuan akhir dari perancangan system pendeteksi ini adalah untuk kebutuhan volume debit air di sawah, dengan water flow sensor YF-S201 dengan sensor ultrasonic yang dikombinasikan dengan sistem yang berupa solenoid valve untuk membuka atau menutup keran air.

Kata kunci: deteksi,sensor, debit, volume,Arduino

ABSTRACT

Water Flow Sensor YF-S201 will detect the amount of water flowing. Arduino Uno will control communication with the Water Flow Sensor starting from sending commands to request the measurement results of the water discharge value and with the ultrasonic sensor to read the water level that is filling in the rice field plot1 and rice field plot 2 then the data is processed in Arduino and sent to the LCD to display. In testing the water flow sensor, the average value of water volume is 15 L / m and the total average value is 4.91 L. The final goal of designing this detection system is for the volume needs of water discharge in rice fields, with the YF-S201 water flow sensor with an ultrasonic sensor combined with a system in the form of a solenoid valve to open or close the water tap.

Keywords: detection, sensor, debit, volume, Arduino

PENDAHULUAN

Diera perkembangan teknologi ini beberapa lahan pertanian sudah menggunakan berbagai teknologi untuk memper mudah sistem pertanian dan pendapatan hasil pertanian, sistem kerja alat yang di ciptakan tentunya khusus untuk pertanian, dari mulai pesawahan hingga perkebunan. Pada sebagian besar Negara yang mengkonsumsi beras sebagai makanan pokoknya, lahan pertanian merupakan media pertanian yang terpenting. Pengelolaan lahan pesawahan dicirikan oleh adanya pematang yang mengelilinginya dengan maksud untuk membatasi antara bidang lahan sawah satu dan bidang sawah lainnya. Pembuatan pematang sawah memiliki tujuan mengatur kondisi air yang sesuai dengan kebutuhan, artinya mencegah keluar masuknya air yang berlebihan[1]. Karena air adalah kebutuhan pokok dari setiap media pertanian, selain matahari dan pupuk.

Pada kenyataannya muncullah berbagai permasalahan dari para petani, khususnya dalam permasalahan pengurusan air untuk pesawahan nya, salah satunya adalah ketika petani setelah menanam padi beberapa hari kemudian petani membutuhkan kebutuhan air untuk memasukan dalam lahan sawah, petani sebelumnya

mereka memasukkan air dengan menggunakan manual, dan melebihi ketinggian air menyebabkan padi hingga mati. Sehingga sistem ini akan membantu mengendalikan dalam pengontrolan volume debit air, serta ketinggian air bagaimana implementasi penggunaan sensor flow meter sebagai pendeteksi aliran volume debit air dan untuk sensor ultrasonic sebagai membaca ketinggian air sehingga simulasi pada pengolahan air tersebut

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis ingin mengaplikasikan kegunaan dari kemajuan teknologi yang ada pada bidang elektronika dengan merencanakan suatu penerapan sistem mikrokontroler untuk merancang sebuah alat dengan judul penelitian” Sistem Pendeteksi Volume Debit Air Persawahan Berbasis Arduino Uno SP 1 Nabire Barat .

Sistem pendeteksi volume debit air persawahan ini menggunakan Sensor Flow Meter, dan Sensor Ultrasonik sebagai membaca ketinggian air. Alat ini dapat melakukan pengairan sawah secara otomatis menggunakan yang di proses pada Arduino uno ATmega 328. Ketika terdeteksi pada keadaan low, yang mana keadaan air sawah tinggi atau kurang sensor memberi masukan ke arduino yang selanjutnya diproses untuk menyalakan pompa air membuka solenoid valve dan menghitung debit air yang lewat *water flow sensor*. Serta memberikan tampilan pada LCD.

Debit Air

Debit air adalah volume zat cair yang mengalir pada suatu penampang atau yang bisa ditampung tiap satuan waktu. Secara matematis, debit dinyatakan dengan simbol D . Debit dipengaruhi volume suatu zat cair dan waktu yang dibutuhkan zat tersebut untuk mengalir.

Satuan yang digunakan untuk pengukuran debit air ini adalah 'l' atau liter. Perhitungan ini ditujukan untuk melakukan pengawasan terhadap daya tampung atau kapasitas air yang ada di bendungan, irigasi atau sungai, sebagai bentuk pengendalian dan kewaspadaan akan bencana banjir karena luapan air bendungan atau air sungai.

Volumen dan Waktu

Volume adalah jumlah air atau benda cair yang dapat mengisi suatu cawan. Misalnya seperti gelas atau jika ukuran besar adalah bendungan, sungai, dan mangkuk alam lainnya. Sedangkan waktu tentu saja merupakan perhitungan dari berjalannya hari yang diukur dengan detik, menit, juga jam.

Kebutuhan Debit Air Di Sawah

Kebutuhan total air disawah adalah air yang diperlukan dari mulai penyiapan lahan, pengolahan lahan, sehingga siap untuk ditanami, sampai pada masa panen. Dengan kata lain, air yang di perlukan dari awal sampai selesainya penanaman. Kebutuhan debit air di sawah dapat di hitung dengan rumus:

$$GFR = Etc + P + WLR$$

Dengan :

GFR = Kebutuhan total air di sawah (mm / hari atau Lt / hari . ha)

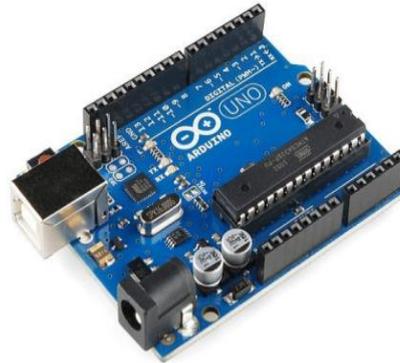
Etc = Evapotranspirasi tetapan (mm /hari)

WLR = Penggantian lapisan air (mm/hari)

P = Perkolasi

ARDUINO UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan dengan ATmega328 (datasheet), Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input / output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang kinerja mikrokontroler, mudah untuk menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplai daya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulai kerjanya. Dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Bentuk Fisik Arduino UNO

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

SENSOR ULTRASONIK

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. sensor jarak yang umum digunakan dalam penggunaan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. pengertian sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya.



Gambar 2. Modul Sensor Utrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran *fisis* (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia.

SENSOR FLOW METER

Fungsi *flowmeter* sistem untuk mengukur gerakan, atau laju aliran, dari volume tertentu cairan dan mengekspresikan melalui sinyal listrik. Sebuah *flowmeter* standar terdiri dari serangkaian komponen terkait yang mentransmisikan sinyal yang menunjukkan volume, laju aliran, atau volume cairan bergerak melalui saluran tertentu, dan idealnya fungsi *flowmeter* seminimal mungkin mendapatkan gangguan dari kondisi lingkungan sekitar. *Electromagnetic flowmeter* adalah alat ukur yang *relatif non-invasif* yang sangat cocok untuk analisis laju aliran karena jangkauan langsung atas fungsi. Bentuk fisik sensor *flowmeter* dapat dilihat pada Gambar 3

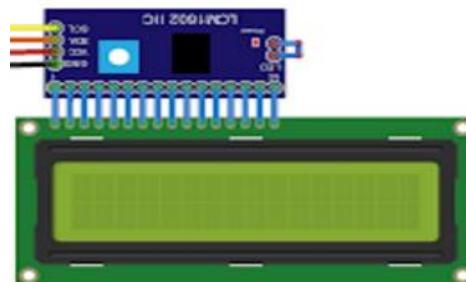


Gambar 3. sensor water flow

Sensor flow meter yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu sensor flow meter YF-S201 Sensor ini terdapat 3 kabel: merah (5-18 VDC), hitam (ground) dan kuning (hall effect output). Dengan menghitung pulsa dari output sensor bisa didapat data arus air. Setiap pulsa sekitar 2.25 mililiter. Tetapi laju pulsa akan dipengaruhi oleh arus air, tekanan air dan orientasi sensor.

LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah media tampilan yang paling mudah untuk diamati karena menghasilkan tampilan karakter yang baik dan cukup banyak. Pada LCD 16×2 dapat ditampilkan 32 karakter, 16 karakter pada baris atas dan 16 karakter pada baris bawah. LCD 16×2 pada umumnya menggunakan 16 pin sebagai kontrolnya, tentunya akan sangat boros apabila menggunakan 16 pin tersebut. Karena itu, digunakan driver khusus sehingga LCD dapat dikontrol dengan jalur I2C. melalui I2C maka LCD dapat dikontrol dengan menggunakan 2 pin saja yaitu SDA dan SCL.



Gambar 3. LCD 16x2

SOLENOID VALVE

Solenoid valve merupakan sebuah katup yang digerakkan oleh energi listrik yang mempunyai kumparan sebagai penggerakannya. Kumparan ini berfungsi untuk menggerakkan piston yang dialiri oleh arus AC ataupun DC sebagai daya penggerak. Solenoid valve memiliki dua buah saluran yaitu saluran masuk (inlet port) dan saluran keluar (outlet port). Saluran masuk berfungsi sebagai lubang masukan untuk cairan atau

air, saluran keluar berfungsi sebagai terminal atau tempat keluarnya cairan. Dapat dilihat pada gambar bawah ini :

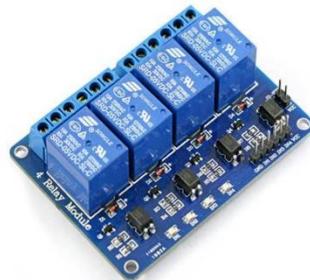


Gambar 5. sensor solenoid valve

Dalam rangkaian ini *Solenoid Valve* berfungsi untuk mengalirkan dan memutuskan aliran air pada saluran air.

Modul Relay

Modul *relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari dua bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. modul *relay* dapat dilihat pada gambar 6 Gambar modul *relay* yang digunakan antara lain: modul *relay 4 channe*



Gambar 6. modul relay 4 channe

Buzzer

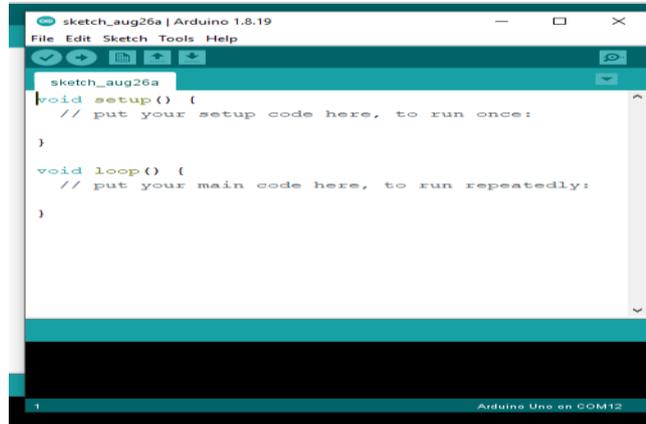
Buzzer sebagai media untuk mengeluarkan suara seperti halnya bel atau alarm, *Buzzer* bekerja ketika keadaan air di sawah dalam keadaan sudah mencapai ketinggian yang ditentukan, jadi jika keadaan air di sawah sudah tinggi maka *Buzzer* akan menyala atau (HIGH). Berikut ini adalah gambar bentuk (*buzzer*) serta gambar bentuk buzzernya:



Gambar 7. buzzer

Arduino IDE (Software)

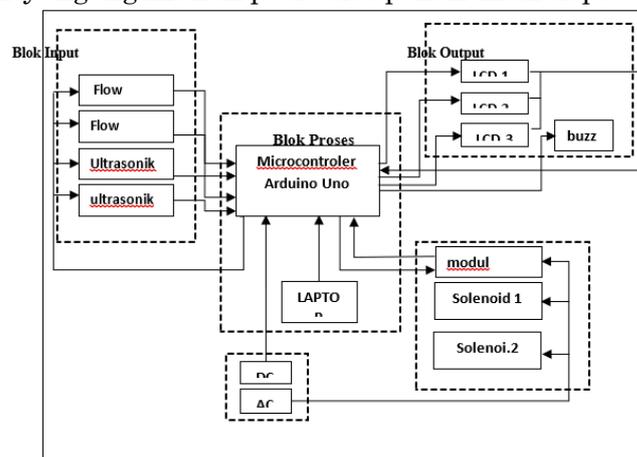
Arduino merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa programnya sendiri berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan ketika diprogram mikrokontroler didalam arduino



gambar 8. arduino IDE

Blok Diagram Penelitian

Diagram blok merupakan merupakan arsitektur dari sebuah alat yang di presentasikan dalam bentuk suatu diagram kotak yang saling terkonfigurasi satu sama lain. Dari diagram blok dapat dilihat isi keseluruhan system hanya dari sebuah simbol kotak yang saling terhubung dengan menggunakan arah panah masuk dan keluar. Adapun diagram alir yang digunakan pada alat penelitian dapat dilihat pada gambar 9.



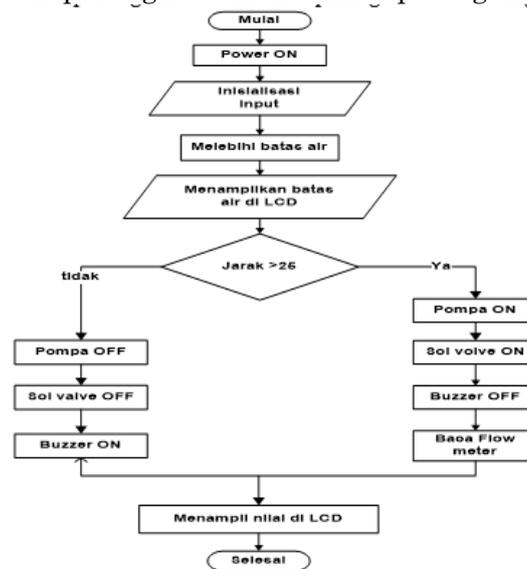
Gambar 9. Diagram Blok Alat Penelitian

PEMBAHASAN

PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum kepada pemakai dalam pembuatan rancangan sistem untuk mempermudah dalam melakukan system pendeteksi volume debit air. Sehingga nantinya di harapkan sistem yang di buat dapat membantu pemakai. perangkat lunak akan ditunjukkan dengan diagram

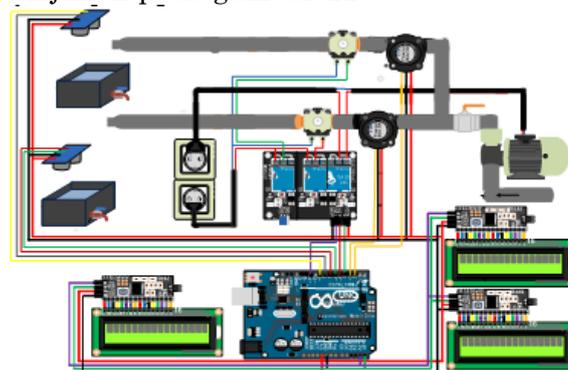
aliran/flowchart sesuai dengan perintah yang diberikan arduino serta komponen yang digunakan. Tahapan sistem perangkat lunak dilihat pada gambar 10 sebagai berikut :



Gambar 10 Flowchart Sistem

RANGKAIAN SYSTEM

Bagian ini akan membahas tentang perancangan skematik Rangkaian sistem keseluruhan. Skematik yang dimaksud adalah skematik full dari masing-masing rangkaian yang digunakan pada alat penelitian. Tujuan dari pembuatan skematik ini yaitu untuk merancang susunan dan konfigurasi antar satu rangkaian dengan rangkaian lain sebelum dilakukan proses implementasi. Adapun skematik rangkaian sistem alat secara keseluruhan di tunjukan pada gambar 11



Gambar 11. Skematik Rangkaian

Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum kepada pemakai dalam pembuatan rancangan sistem untuk mempermudah dalam melakukan system pendeteksi volume debit air. Sehingga nantinya di harapkan sistem yang di buat dapat membantu pemakai. perangkat lunak akan ditunjukkan dengan diagram aliran/flowchart sesuai dengan perintah yang diberikan arduino serta komponen yang digunakan. Tahapan sistem perangkat lunak dilihat pada gambar 10 sebagai berikut :

Pengujian

- a. Rangkaian Pengujian Sensor Flowmeter Dengan Menampilkan di LCD



Gambar 11. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik, Solenoid Valve Terhadap Pompa

Setelah dilakukan pengukuran dan pengujian , maka didapat hasil seperti yang terlihat pada Tabel . berikut ini.

Tabel 1. Pengujian Sensor Ultrasonik Solenoid Valve dan Pompa

NO	Sensor Jarak 1	Solenoid Valve 1	Sensor Jarak 2	Solenoid Valve 2	Pompa
1	22	ON	21	ON	ON
2	21	ON	20	ON	ON
3	20	ON	19	ON	ON
4	19	ON	18	ON	ON
5	18	ON	17	ON	ON
6	17	ON	16	ON	ON
7	16	ON	15	ON	ON
8	15	ON	14	ON	ON
9	14	ON	13	ON	ON
10	13	ON	12	ON	ON
11	12	ON	11	ON	ON
10	11	ON	10	OFF	ON
11	10	OFF	10	OFF	OFF

Dari hasil pengukuran yang dilakukan diperoleh hasil dari tabel 1 di atas diketahui bahwa Sensor Ultrasonik sebagai pengukur jarak memiliki nilai lebih besar dari 25 cm solenoid valve dan pompa memertahankan status ON sampai jarak lebih kecil 10 cm keduanya berubah status OFF. Jika ketika terjadi penurunan volume air akibat pengaruh alam seperti kebocoran atau musim kemarau dan lain lain, sensor jarak kembali mendeteksi hingga nilai lebih besar dari 25 cm, maka pompa dan solenoid berubah status ON untuk mengisi kembali volume air yang hilang. Pompa mempertahankan status ON jika salah satu atau kedua sawah masih belum penuh. Dari hasil pengujian ini didapat hasil yang sesuai dengan rancangan alat dan program maka dapat disimpulkan bahwa alat bekerja sesuai dan berhasil.

b. Pengujian Sensor *Flowmeter* terhadap waktu

Pada pengujian sistem debit air dengan sensor *flowmeter* yang dilakukan sebanyak 5 kali. Pengujian sistem ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan perhitungan debit air dan volume air terhadap waktu. Pada pengujian debit air dapat disetting dari 1 L/min sampai 5 L/min melalui katup manual, waktu pengisian akan di hitung oleh stopwatch, sedangkan volume air dapat dihitung oleh flowmeter.

Tabel 2 Hasil Pengujian Dan Pertitungan

NO	Debit (L/min)	Volume (Liter)	Waktu (menit)		Prosentase error (%)
			Data perhitungan	Data pengujian	
1	1	1	1,00	1,01	1%
2	2	2	1,00	1,02	2%
3	3	3	1,00	1,06	6%
4	4	4	1,00	1,07	7%
5	5	5	1,00	1,03	3%

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan volume air terhadap waktu dapat menentukan prosentase kesalahan dengan menggunakan rumus:

$$Error = 1 - \left(\frac{W_{hit}}{W_{peng}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots$$

Kesalahan waktu pada pengujian ini disebabkan karena beberapa hal, yaitu pertama adalah waktu mulai dan berhenti *stopwacth* yang memiliki delay atau keterlambatan. dari pengujian ini dapat disimulasikan bahwa rancangan alat dan program dapat bekerja sesuai harapan maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pegujian yang dilakukan maka dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut : Perancangan alat dan program berjalan sesuai rancangan maka system ini berhasil. Kesalahan pada perhitungan dan pengujian volume terhadap waktu disebabkan karena kesalahan manusia (human error) dalam keterlambatan menghidup mematikan stopwatch. Pada uji coba ini hanya dalam prototipe sensor flow meter, solenoid valve, dan pipa digunakan dangan Dh meter ¼ inch, jika dibangun pengaliran sawah tinggal menyesuaikan dengan Dh pipa disawah.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Volume. 2, Nomor. 1 Maret, 2020, Hal. 30-40. Prototipe Sistem Otomasi Gerbang Irigasi Dengan Implementasi Mikrokontroler Berbasis Iot.* Hari Sukmono¹, Nanda Kurnia Wardati¹, Sutikno²
2. *Elektron Jurnal Ilmiah Volume 9 Nomor 1 Juni 2017. Pengontrolan Level Air Dan Pendeteksi Kekeuruhan Kolam Ikan Berbasis Mikrokontroler.* Anton Hidayat¹, Suryadi², Dwivo Arestu Yendrial³
3. *MUSTEK ANIM HA Vol. 9 No. 3, Desember 2020. Pengelolaan Dan Pengairan Air Sawah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Study Kasus Kabupaten Merauke.* Marsujitullah¹, Lusia Lamalewa²

4. *Jurnal PETIK Volume 7 No 1, Maret 2021—19. Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air Di Pesawahan.* Rini Suwartika Kusumadiarti¹, Hadro Qodawi².
5. *Jurnal Informatika – Computing Volume 07 Nomor 01, Bulan Juni Tahun 2020: 1 – 11 Prototype. Monitoring Ketinggian Air Berbasis Internet Of Things Menggunakan Blynk Dan Nodemcu Esp8266 Pada Tangki.* Yudi Herdiana¹, Angga Triatna²
6. **Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bendung Mrican1.** Purwanto dan Jazaul Ikhsan. Jl. Lingkar Barat, Tamantirto, Yogyakarta (0274)387656. (Anonim,1996).
7. (Direktorat Pengelolaan Air, 2010). **Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Daerah Irigasi Cimanuk Kabupaten Garut.** Sahrirudin¹, Sulwan Permana², Ida Farida². Jurnal Irigasi. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia.
8. *Jurnal Energi Elektrik.* Volume 08 Nomor 01 Tahun 2019. **Perancangan Alat Pengukur Debit Air Berbasis Arduino Uno Sebagai Antisipasi Pemborosan Air Di Sektor Pertanian.** Khaidir Yusuf, Salahuddin, Asran
9. *Jurnal Politeknik Caltex Riau.* (Risna & Pradana, 2014). **Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT.** Cyntia Widiyari, S.ST.,M.T.¹, Laxsmana Anugrah Zulkarnain²
10. Entatarina Simanjuntak (2014). **Sistem Monitoring Ketinggian Air Dan Pengendalian Pintu Air Berbasis Microcontroller Nodecode Mcu Esp8266.** Tryan Fitra Ramadhan¹, Wahyu Trion

