TUGAS AKHIR – VI 180629

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN AIR, ASAM DAN BASA MENGGUNAKAN *GATE VALVE* PADA *PLANT* PENYIRAM TANAH OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY* PI 3B+

DHIVA PRIANANDA K
NRP. 10 51 16 000 00 042

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, M.Sc.
NIP. 19620822 198803 1 001

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI INSTRUMENTASI
DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

2020

TUGAS AKHIR – VI 180629

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN AIR, ASAM, DAN BASA MENGGUNAKAN *GATE VALVE* PADA *PLANT* PENYIRAM TANAH OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY* PI 3 B+

DHIVA PRIANANDA K
NRP. 10 51 16 000 00 042

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, M.Sc.
NIP. 19620822 198803 1 001

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI INSTRUMENTASI
DEPARTEMEN TEKNIK INSTRUMENTASI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

FINAL PROJECT – **VI 180629**

DESIGN AND BUILDING OF WATER, ACID AND BASE FLOW CONTROL SYSTEM USING GATE VALVE ON PLANT AUTOMATIC SOIL SPRINKLERS BASED RASPBERRY PI 3 B +

DHIVA PRIANANDA K
NRP. 10 51 16 000 00 042

Advisor Lecture
Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, M.Sc.
NIP. 19620822 198803 1 001

DIII INSTRUMENTATION TECHNOLOGY PROGRAM STUDY
INSTRUMENTATION ENGINEERING DEPARTEMENT
FACULTY OF VOCATION
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY SURABAYA
2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN I

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN AIR, ASAM, DAN BASA MENGGUNAKAN *GATE VALVE* PADA *PLANT* PENYIRAM TANAH OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY* PI 3 B+

TUGAS AKHIR
Oleh:

DHIVA PRIANANDA KUNCORO
NRP. 10511600000042

Surabaya, 27 Januari 2020
Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, M.Sc.
NIP. 19620822 198803 1 001

Mengetahui,
Kepala Departemen
Teknik Instrumentasi FV-ITS

Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA
NIP. 19650309 199002 1 001

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

LEMBAR PENGESAHAN II

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN AIR, ASAM, DAN BASA MENGGUNAKAN *GATE VALVE* PADA *PLANT* PENYIRAM TANAH OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY* PI 3 B+

TUGAS AKHIR
Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya
Pada
Program Studi DIII Teknologi Instrumentasi
Departemen Teknik Instrumentasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:
DHIVA PRIANANDA KUNCORO
NRP. 10511600000042

Disetujui Oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, Msc ..... (Pembimbing I)
2. Brian Raafi'u S.ST., M.T. ..... (Ketua Penguji)
3. Murry Raditya, S.T., M.T. ..... (Penguji I)
4. Herry Sufyan Hadi, S.T, M.T. ..... (Penguji II)

SURABAYA
JANUARI 2020

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN AIR, ASAM DAN BASA MENGGUNAKAN *GATE VALVE* PADA *PLANT* PENYIRAM TANAH OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY* PI 3 B+

Nama Mahasiswa	**: Dhiva Priananda Kuncoro**
NRP	**: 10511600000042**
Departemen	**: Teknik Instrumentasi, FV - ITS**
Dosen Pembimbing	**: Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, M.Sc**.

Abstrak

Banyak cara mengatur bukaan *valve* sacara otomatis salah satunya adalah menggunakan elektrik, karena tidak memerlukan power yang besar. Faktor kesulitan terletak pada konversi bukaan *valve* dengan putaran *motor* dimana dalam tugas akhir kali ini digunakan *valve* dengan sistem bukaan penuh sebesar 90˚ dengan *motor servo* sebagai penggeraknya. *Motor servo* dipilih karena memiliki kelebihan dimana tidak memerlukan *power* yang besar, memiliki torsi yang besar, dan akurasi tinggi, tetapi *motor servo* juga memiliki kekurangan dimana harganya cukup mahal. Pada pelaksanaan tugas akhir ini *motor servo* dikontrol oleh *raspberry* pi 3b+dan dipasangkan pada valve untuk mengatur aliran pada setiap tangki. Metode yang digunakan untuk mengatur bukaan *valve* yaitu dengan memanipulasi lebar *pulsa* pada motor servo dan memberi *input* sesuai keadaan pada kelembaban dan pH tanah yang diwakili dengan angka 2-7 untuk mewakili lebar *pulsa* 1.5 *ms* – 1.75 *ms.* Hasil yang didapat adalah pergerakan *valve* terhadap nilai *input* pada *motor servo* dimana nilai *input* 7 didapat rata-rata 3.6˚, nilai 6 didapat rata –rata 20.8˚, nilai 5 didapat rata-rata 39˚, nilai 4 didapat rata–rata 59.2˚, nilai 3 didapat rata-rata 3.8˚, dan nilai 2 didapat rata-rata 95˚. Waktu yang dibutuhkan sistem untuk mencapai *set point* kelembaban dan pH adalah ±35 detik dengan nilai awal kelembaban 17% dan pH 3,3.

Kata kunci : *Motor servo, Valve, Raspberry Pi*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DESIGN AND BUILD WATER, ACID, AND BASE FLOW CONTROL SYSTEM USING GATE VALVE IN AUTOMATIC PLANTING WATER PLANT BASED ON RASPBERRY PI 3 B+

Student Name	***:*** **Dhiva Priananda Kuncoro**
NRP	***: 10511600000042***
Departement	***: Instrumentation Departement, FV - ITS***
Advicor Lecture	***:*** **Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, M.Sc**.

Abstract

There are many ways automatic open valves, one of which uses electricity, because it does not require a large force. The difficulty factor lies in the conversion of the valve opening with the replacement of the motor where in this final project a valve with a full opening system of 90˚ is used with the servo motor as the driving force. Servo motors were chosen because they have advantages where not much power is needed, have large torque, and high accuracy, but servo motors also have disadvantages where the price is quite affordable. In this final project, the servo motor is controlled by raspberry pi 3b + and mounted on a valve to be given to each tank. The method used to adjust the pulse width in the servo motor and provide input in accordance with the humidity and soil pH represented by the numbers 2-7 to form a pulse width of 1.5 ms - 1.75 ms. The results obtained are the movement of the valve to the input value on the servo motor while the input value of 7 obtained an average of 3.6˚, the value of 6 obtained an average of 20.8˚, the value of 5 obtained an average of 39˚, the value of 4 obtained an average of 59.2˚, a value of 3 obtained an average of 3.8 dan, and a value of 2 obtained an average of 95˚. The time needed for the system to reach the set point for humidity and pH is ± 35 seconds with an initial humidity value of 17% and a pH of 3.3.

Keywords: Motor servo, Valve, Raspberry Pi

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN AIR, ASAM, DAN BASA MENGGUNAKAN *GATE VALVE* PADA *PLANT* PENYIRAM TANAH OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY* PI 3B+**". Penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Keluarga tercinta, orangtua, penulis megucapkan terima kasih atas dorongan semangatnya, bantuan dan dukungannya selama ini sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik.
2. Bapak dan Ibu tercinta yang memberikan support moral maupun material serta seluruh keluarga besar tercinta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan do'a kepada penulis.
3. Dr. Ir. Totok Soehartanto, DEA selaku Kepala Departemen Teknik Instrumentasi FV - ITS.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Aulia Siti Aisjah, MT selaku dosen wali penulis yang telah sabar memberikan dukungan, bimbingan, serta ilmu yang sangat bermanfaat.
5. Bapak Dr. Ir. Purwadi Agus Darwito, M.Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan motivasi, bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Instrumentasi yang telah memberikan ilmu selama kuliah.
7. Seluruh staff Departemen Teknik Instrumentasi yang telah membantu penulis dalam hal administrasi.
8. Teman-teman seperjuangan dalam mengerjakan Tugas Akhir Tim *plant* penyiram tanah otomatis (I Putu Dedi Semara

Putra, Rahmad Bayu Rifaldy, dan Adham Muhammad Khatami).

9. Teman-teman Teknik Instrumentasi dan Teknik Fisika angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
10. Teman-teman jauh ku AW Rossa, dan Teh Adetya yang selalu mengacaukan fokusku.
11. Dan pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan penulis satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sehingga mencapai sesuatu yang lebih baik lagi. Penulis juga berharap semoga laporan ini dapat menambah wawasan yang bermanfaat bagi pembacanya.

Surabaya, 27 Januari 2020

Dhiva Priananda Kuncoro

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
TITLE PAGE iii
LEMBAR PENGESAHAN I v
LEMBAR PENGESAHAN II vii
ABSTRAK ix
ABSTRACT xi
KATA PENGANTAR xiii
DAFTAR ISI xv
DAFTAR GAMBAR xvii
DAFTAR TABEL xix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Tugas Akhir 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Manfaat 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Motor Servo 5
2.1.1 Sinyal *PWM* 6
2.1.2 *Control* Persentase Bukaan *Valve* 7
2.1.3 *Motor Servo* Mg995 8
2.2 Solenoid Valve.....9
2.3 *Relay* 10
2.4 *Raspberry* Pi 3 b+ 11
BAB III Perancangan dan Pembuatan Alat 15
3.1 Diagram Alir (*Flowchart*) 15
3.2 Perancangan Sistem Pengendalian Aliran Air, Asam, dan Basa Pada *Plant* Penyiram Tanah Otomatis 17
3.3 Perancangan *Hardware* Sistem Pengendalian Aliran Air, Asam, dan Basa Pada *Plant* Penyiram Tanah Otomatis ...21
3.4 Pemasangan Alat.....25

3.5 Pembuatan *Software* 28
3.6 Prosedur Pengujian Tiap Komponen 30
BAB IV Pegujian dan Pembahasan 33
4.1 Hasil Perancangan Alat 33
4.2 Hasil Pengujian Tiap Komponen 34
4.2.1 Pengujian *Motor Servo* 34
4.2.2 Pengujian *Solenoid valve* 36
4.3 Pengujian Simulator 38
4.4 Uji Respon Sistem 40
4.5 Pembahasan 42
BAB V Kesimpulan dan Saran 45
5.1 Kesimpulan 45
5.2 Saran 45
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN
Lampiran A Data Sheet Komponen *Plant* 49
Lampiran B Program pada *Plant* 53
BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Waktu Pemberian Pulsa dan Posisi *Motor Servo* 6
Gambar 2.2 Siklus Kerja 7
Gambar 2.3 *Motor Servo* MG995 8
Gambar 2.4 *Solenoid Valve switch Off & Switch On* 9
Gambar 2.5 Bentuk Relay dan Simbol Relay 11
Gambar 2.6 *Raspberry* Pi 3 model B+ 12
Gambar 3.1 *Flowchart* Tugas Akhir 15
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Penyiraman Tanah Otomatis 18
Gambar 3.3 *Piping Flow Diagram Plant* Penyiram Tanah Otomatis 19
Gambar 3.4 *P&ID Plant* Penyiraman Tanah Otomatis 20
Gambar 3.5 *Motor Operated Valve* 21
Gambar 3.6 Design *Plant* Penyiram Tanah Otomatis 22
Gambar 3.7 Pengkabelan *Motor Servo* dan *Solenoid Valve* dengan *Raspberry* Pi 3 B+.....25
Gambar 3.8 Pemasangan 3 *MOV (Motor Operated Valve)* Pada *Output* dari Tangki Air, Larutan Asam, dan Larutan Basa 26
Gambar 3.9 Pemasangan 3 *Solenoid Valve* Untuk Mengatur Pembagian Zona 1,2,dan 3 27
Gambar 3.10 *Flowchart* Program *Control MOV* dan *Solenoid Valve* sebagai Pembagi Zona 29
Gambar 3.11 Pengujian *Motor Servo* 31
Gambar 3.12 Pengujian *Solenoid Valve* 32
Gambar 4.1 Hasil Pembuatan *Plant* Pengatur Kelembaban Tanah dan pH Otomatis 33

Gambar 4.2 Grafik Pergerakan *Motor Servo* Terhadap Nilai yang Diinputkan 35
Gambar 4.3 Grafik Pegujian Sisitem Otomasi pH dan Kelembaban 39
Gambar 4.4 Grafik Respon Sistem Kelembaban dan pH Tanah 40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pin *Raspberry* Pi 3 Model B+ yang Digunakan 13
Tabel 4.1 Pergerakan *Motor Servo* Terhadap Nilai *Input* *Raspberry pi* 3B+ 34
Tabel 4.2 Pegujian Respon *Solenoid Valve* Terhadap Sinyal *Input*. 36
Tabel 4.3 Pegujian Sisitem Otomasi pH dan Kelembaban 38
Tabel 4.3 Data Respon Sistem Bukaan *MOV* dan *Solenoid Valve* Zona 2 38

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi telah merambah ke segala aspek tak terkecuali di bidang pertanian. Tetapi bisa dikatakan saat ini pertanian konvensional lebih banyak dilakukan di negara-negara berkembang, sedangkan pertanian modern banyak dilakukan di negara-negara yang sudah maju (Rimbasari, Slbab 2017). Pertanian konvensional dipilih karena cenderung lebih murah dimana hanya menggunakan alat yang sederhana seperti cangkul, sabit, kerbau untuk membajak, tenaga manusia untuk menanam dan memanen. Sedagkan pertanian moderen cenderung lebih mahal karena menggunakan alat-alat yang cangih (Dupont Indonesia 2018). Tetapi pada saat ini kebutuhan air untuk irigasi pertanian cukup tinggi padahal pasokan air terbatas bahkan tak jarang kekurangan atau krisis air. Jadi, perlu ada upaya mencari cara menekan konsumsi air agar lebih efisien hingga irigasi di kala musim kering, tanaman tetap bisa tumbuh subur (Apriando, Tommy 2015). Penyiraman tanaman secara konvensional kurang efisien karena lamanya waktu dalam penyiraman tanaman. Tak hanya itu, penyiraman taman secara manual membutuhkan banyak tenaga dan air dalam melakukan penyiraman taman. Hal ini menyebabkan pemilik tidak bisa meninggalkan taman dalam waktu yang lama, karena taman dapat kekurangan air (E.Wiradihka-2017).

Pada tugas akhir kali ini penulis mengusulkan dilakukanya rekayasa dalam pembuatan *valve* yang bisa di atur persentase bukaannya agar lebih efisien dalam penggunaan air dan digerakan oleh *motor* agar lebih hemat dari segi biaya. Oleh karena itu pada tugas akhir kali ini penulis melakukan percobaan untuk membuat

*"*Rancang Bangun Sistem Pengendalian Aliran Air, Asam, dan Basa Menggunakan *Gate Valve* Pada *Plant* Penyiram Tanah Otomatis Berbasis *Raspberry Pi 3 B+".*

Perancangan *system* pengendalian aliran ini menggunakan rangkaian elektronika berbasis *mini pc raspberry* pi 3B+ dengan *motor servo* sebagai aktuator yang dihubungkan pada *gate valve* untuk memutar *valve* yang dipasang di *output* dari seriap tangki dan *solenoid valve* yang dipasang di *input* dari semua zona untuk megatur kemana jalanya aliran air dengan pH yang terkontrol.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diperoleh maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang bangun sistem kontrol aliran pada penyiram tanah otomatis menggunakan *gate valve*.
2. Bagaimana cara mengkontrol persentase bukaan *valve* untuk mengatur aliran air dan larutan pH.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan proposal tugas akhir ini adalah :

1. Untuk merancang bangun sistem kontrol aliran pada penyiram otomatis menggunakan *gate valve*.
2. Untuk mengkontrol persentase bukaan *valve* untuk mengatur aliran air dan larutan pH.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan dari sistem yang dirancang yaitu :

1. Variabel yang dikendalikan adalah *flow.*
2. Aktuator yang digunakan adalah *motor servo* dan *solenoid valve*

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapat dalam mengerjakan tugas akhir ini penulis paham dan mengerti dalam merancang serta membangun suatu sistem otomatisasi mengenai pengendalian aliran air, larutan asam, dan larutan basa dengan *gate valve*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

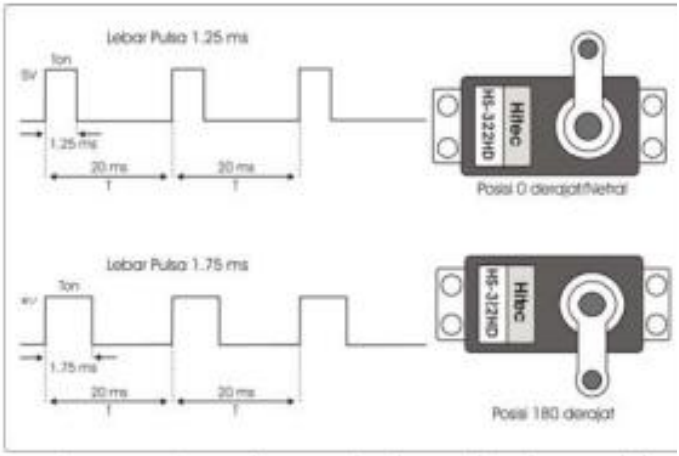
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Motor Servo*

Motor Servo adalah salah satu jenis *motor control dc* yang dikendalikan dengan pulsa digital. Berbeda dengan *motor dc* dan *motor stepper, motor servo* adalah sebuah *motor* dengan *system closed feedback* di mana posisi dari *motor* akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam *motor servo*. *Motor* ini terdiri dari sebuah *motor*, serangkaian *gear*, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *motor servo*. Sudut dari sumbu *motor servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel *motor* (Koswara,Mahmud 2009). Dengan pulsa 1,5 *ms* pada periode selebar 20 *ms* maka sudut dari sumbu *motor* akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa *off* maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa *off* maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam (M Nusantara, satria 2009).

Motor servo di sini berfungsi sebagai penggerak *valve* secara elektrik. *Motor servo* akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal *PWM* dengan frekuensi 50*Hz*. Di mana pada saat sinyal dengan frekuensi 50*Hz* tersebut dicapai pada kondisi *duty cycle* 1.5*ms*, maka rotor dari *motor* akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0° / netral). Pada saat *duty cycle* dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5*ms*, maka rotor akan berputar ke arah kiri dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya *duty cycle*, dan akan bertahan diposisi tersebut. Sebaliknya, jika *duty cycle* dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5*ms*, maka rotor akan berputar ke arah kanan dengan membentuk

sudut yang linier pula terhadap besarnya *duty cycle*, dan bertahan diposisi tersebut (Sigit Riyanto 2007).



Gambar 2.1 Waktu Pemberian Pulsa dan Posisi *Motor Servo* Vertikal (Hilal Ahmad 2012)

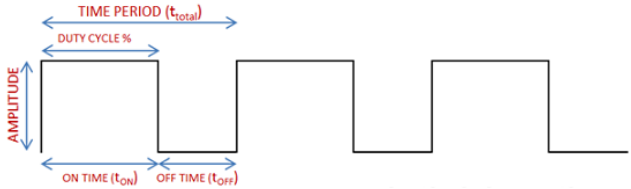
2.1.1 Sinyal *PWM*

Sinyal *PWM* (*Pulse Width Modulation)* atau dalam bahasa Indonesia dapat diterjemahkan menjadi modulasi lebar pulsa. Frekuensi sinyal *PWM* menentukan seberapa cepat *PWM* menyelesaikan satu periode. Satu periode adalah waktu *on* dan *off* penuh dari sinyal *PWM*. Secara matematis dirumuskan dengan persamaan 2.1 di bawah ini :

Frequency = 1 / Time Period**……...…** (2.1)

Dimana,
Time *Periode :* waktu *on* + waktu *off*

Sedangkan *duty cycle* adalah siklus kerja dimana mempresentasikan waktu *PWM* tetep pada kondisi tinggi seperti yang di tunjukan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Siklus Kerja (Dickson kho 2019)

Secara matematis dirumuskan dengan persamaan 2.2 dibawah ini :

duty cycle = t_{on} / (t_{on} + t_{off}) ..... (2.2)

Dimana,

t_{ON} = Waktu *on* atau waktu dimana tegangan keluaran berada pada posisi tinggi (*high* atau 1)

t_{off} = Waktu *off* atau waktu dimana tegangan keluaran berada pada posisi rendah (*low* atau 0)

t_{total} = Waktu satu siklus atau penjumlahan antara t_{on} dengan t_{off} atau disebut juga dengan "periode satu gelombang"

2.1.2 *Control* Persentase Bukaan *Valve*

Control persentase bukaan *valve* adalah cara mengkontrol presentase bukaan *valve* dengan memberi *input* nilai melalui r*aspberry* pi dengan nilai 2-12 untuk *motor servo* dengan putaran 180˚. Pada *plant* ini menggunakan *valve* dengan total putaran sudut hanya 90˚ maka nilai yang digunakan hanya 2-7 dimana nilai 2 mewakili bukaan *valve* sebesar 90˚ dan nilai 7 mewakili bukaan *valve* sebesar 0˚. Persamaan untuk mengkontrol bukaan *valve* berdasarkan *input* kelembaban dan pH dapat dirumuskan sebagai berikut :

Nilai *MOV* Air

$$N = N\ max - \left(\frac{N\ kelembaban}{SP\ Kelembaban}\right) Range\ Nilai \ldots\ldots\ldots\ldots (2.3)$$

Nilai *MOV* Asam

$$N = N\ max + \left(\frac{PH-7}{setpoin\ Ph}\right) Range\ Nilai \ldots\ldots\ldots\ldots (2.4)$$

Nilai *MOV* Basa

$$N = N\ max - \left(\frac{PH-7}{setpoin\ Ph}\right) Range\ Nilai \ldots\ldots\ldots\ldots (2.5)$$

2.1.3 *Motor Servo* Mg995

Motor servo Mg995 adalah salah satu tipe *motor servo* dimana *motor servo* ini termasuk *motor servo* standard (*servo rotation 180˚*) adalah jenis yang paling umum dari *motor servo*, dimana putaran poros putaran terbatas hanya 90˚ kearah kanan dan 90˚ kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah ligkaran atau 180˚. (Sudarmaonto 2007)

Gambar 2.3 *Motor Servo* MG995 (Sudarmanto 2007)

Berikut spesifikasi dari *motor servo* MG995 yaitu :

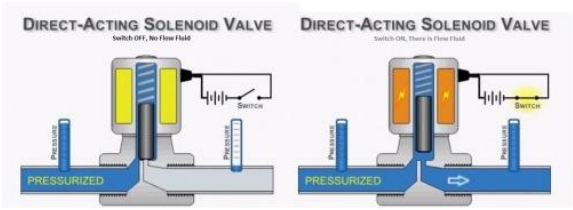
1. Tegangan Operasi : 4.8 ~7.2V *DC*
2. Operasi Lancar : 100mA

3. Torsi : 13.0kg/cm - 15.0kg/cm
4. Kisaran Suhu : -30~+60℃

2.2 *Solenoid Valve*

Solenoid valve atau katup listrik merupakan elemen *control* yang paling sering digunakan dalam suatu aliran fluida. Tugas *solenoid valve* adalah untuk *shut off* dan *shut on. Solenoid valve* banyak digunakan di *industry* untuk membuka dan menutup aliran fluida.

Solenoid valve bekerja secara elektrik dimana mereka mempunyai kumparan (*coil*) sebagai penggeraknya. Ketika kumparan tersebut mendapatkan *supply* tegangan (*AC* atau *DC*) maka kumparan tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston (*plunger*) yang berada di dalamnya.



Gambar 2.6 *Solenoid Valve* Switch *Off* & Switch *On* (Faizal 2015)

Dalam tugas akhir ini digunakan *solenoid valve* yang akan dialiri oleh fluida yang berfungsi sebagai pembagi antar zona *solenoid valve* yang digunakan merupakan *solenoid valve AC* dengan tegangan kerja 220V *AC*. *Solenoid valve* menggunakan prinsip induksi elektromagnetik, maka besarnya induksi elektromagnetik dapat dihitung menggunakan rumus seperti yang ditunjukan pada persamaan 2.6 sebagai berikut.

$$B : \frac{\mu_o i N}{2L} \quad \text{.....(2.6)}$$

Dimana,

B : Medan magnet dalam *solenoid* (*T*)

μ_o : $4\pi \ x \ 10^{-7}$

I : Arus (*A*)

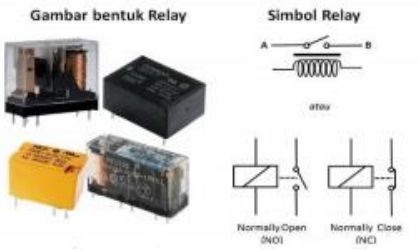
N : Jumlah lilitan *solenoid*

L : Panjang *solenoid* (m)

2.3 *Relay*

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. *Relay* memiliki sebuah kumparan bertegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat *armatur* besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. *Armatur* ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika *armatur* tertarik menuju inti, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka. Kontak Poin (*Contact Point) Relay* terdiri dari 2 jenis yaitu :

a. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
b. *Normally Open* (*NO*) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka) (Saleh Muhammad 2017)



Gambar 2.5 Bentuk *Relay* dan Simbol *Relay* (Alexander Daniel 2015*)*

2.4 *Raspberry* Pi

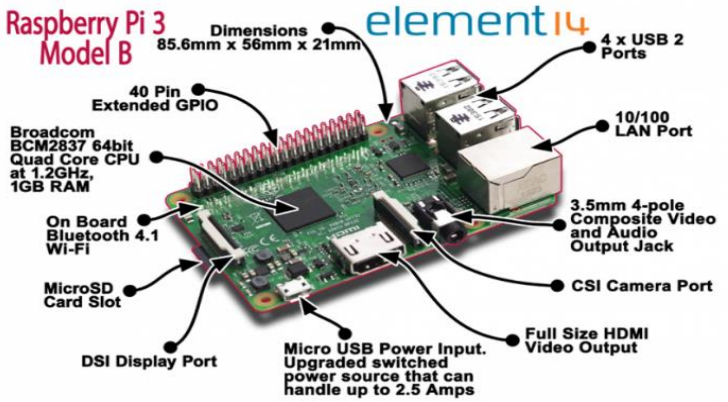
Raspberry pi sering disingkat dengan nama *Raspi*, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit; SBC*) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer.

Raspberry Pi 3 model b+ adalah mini komputer versi terbaru yang di keluarkan *raspberry* pi sebagai pengembangan dari versi *raspberry* pi sebelumnya dan menjadi penerus *raspberry* pi *3* model b yang sudah *release*, secara design fisik *raspberry* pi *3* model b dengan *raspberry* pi *3 model b*+ sama sehingga untuk case versi *raspberry* pi *3* model b bisa di pakai (Pradita, Dina 2015). Berikut ini adalah spesifikasi dari *raspberry* pi 3 model b+:

Spesifikasi *raspberry pi 3* :

1. *SoC* ***(System on Chip)*** *: Broadcom BCM2837*
2. *CPU* *: 4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz*
3. *GPU* *: Broadcom VideoCore IV*
4. *RAM* *: 1GB LPDDR2 (900 MHz)*
5. *Networking* *: 10/100 Ethernet, 2.4GHz*
   802.11n wireless

5. *Bluetooth* :*Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy*
6. *Storage* :*microSD*
7. *GPIO* :*40-pin header, populated*
8. *Ports* :*HDMI, 3.5mm analogue audio video jack, 4x USB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)* (Nusantara Rezeki 2019)



Gambar 2.6 *Raspberry* Pi 3 Model B+ (Element 14 2019)

Dari total 40 *pin* dari *raspberry* pi *3* model *b*+ ada 6 *pin* yang masing – masing digunakan untuk triger pada 3 *motor servo* dan 3 *solenoid valve* yang ditampilakn pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Pin *Raspberry* Pi 3 Model B+ yang Digunakan

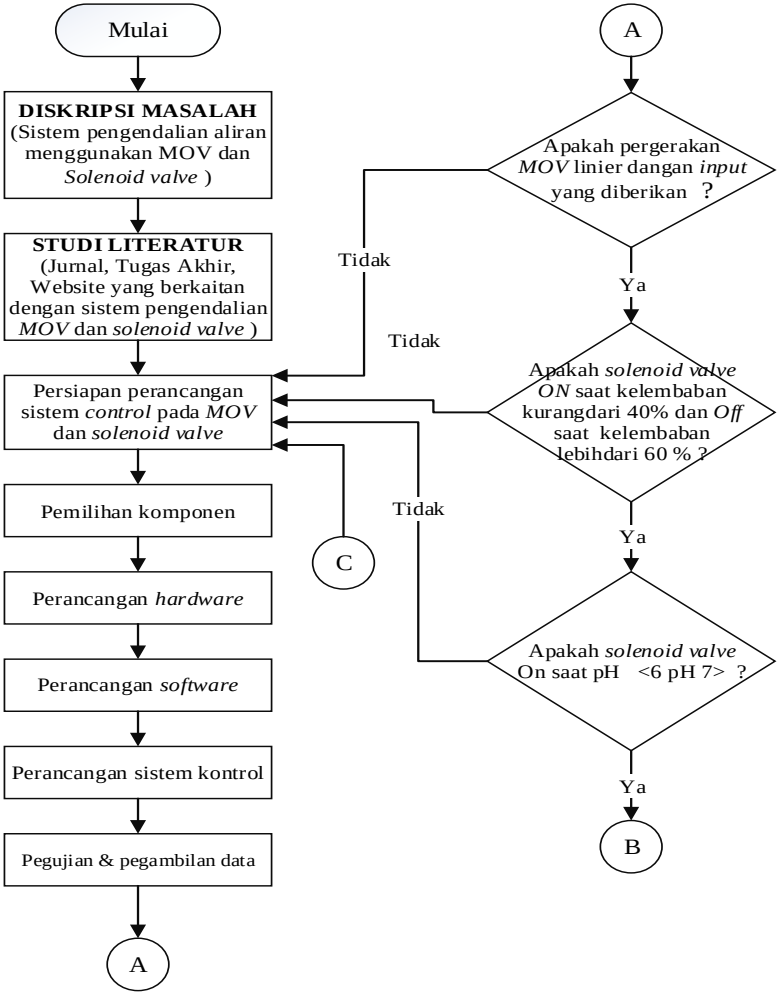
PIN	Keteragna
PIN 29	*Motor Servo* Kelembaban
PIN 32	*Motor Servo* Larutan Asam
PIN 38	*Motor Servo* Larutan Basa
PIN 35	*Relay* Zona 1
PIN 36	*Relay* Zona 2
PIN 37	*Relay* Zona 3

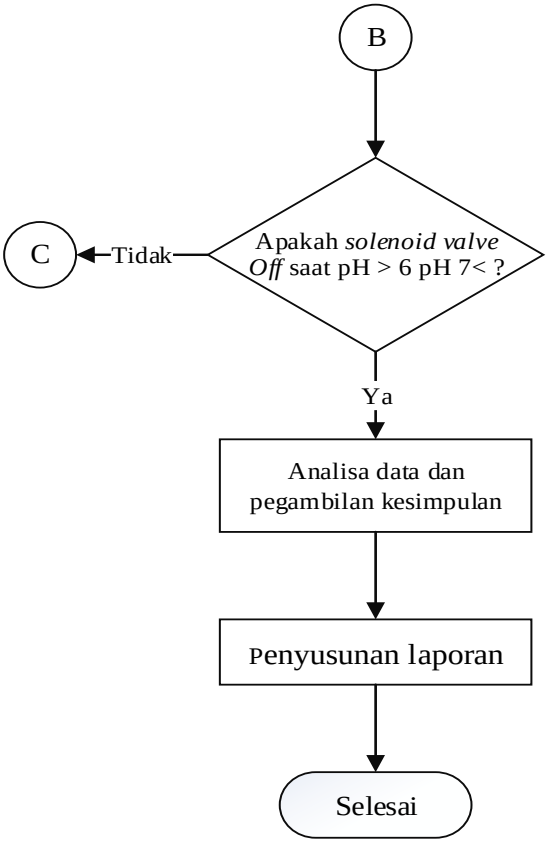
(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Diagram Alir *(Flowchart)*

Langkah-langkah perancangan alat ini digambarkan dalam *flowchart* penelitian yang dapat dilihat pada gambar berikut ini :





Gambar 3.1 *Flowchart* Tugas Akhir

Flowchart di atas merupakan *flowchart* pengerjaan tugas akhir prnyiram tanah otomatis. Tahap awal pada *flowchart* tugas akhir ini dimulai dengan studi literatur pencarian sumber-sumber ilmiah mengenai *MOV* dan *solenoid valve* sebagai upaya pemahaman terhadap materi yang menunjang tugas akhir mengenai “Rancang

Bangun Sistem Pengendalian Aliran Air, Asam dan Basa Menggunakan *Gate Valve* Pada *Plant* Penyiram Tanah Otomatis Berbasis *Raspberry P*i 3B+". Perancangan sistem *MOV* dan *solenoid valve* yang dalam penelitian ini penulis menentukan komponen dan merancang dari *gate valve* digabung dengan *motor servo* dan *solenoid valve* sebagai pembagi zona. Kemudian dibuat perancangan alat yaitu *hardware*, *software*, dan mekanik dari sistem otomatis pengendalian aliran air, asam, dan basa berbasis *raspberry* pi **.** Setelah itu dilakukan pengujian terhadap *plant*, dengan cara memasukan beberapa *set point* dan parameter yang diharapkan dan nilai persentase dari bukaan *valve*, serta memasukan beberapa kondisi tanah yang berbeda di setiap zona dan bagaimana bukaan *solenoid valve* tersebut di masing - masing zona. Kemudian setelah semua sistem berjalan seperti yang diharapkan, maka langkah selanjutnya yaitu pengambilan data, analisa data, dan kesimpulan. Setelah semua hasil yang diinginkan tercapai mulai dari studi literatur hingga analisa data dan kesimpulan maka dapat dicantumkan dalam sebuah laporan.

3.2 Perancangan Sistem Pengendalian Aliran Air, Larutan Asam dan larutan Basa Pada *Plant* Penyiraman Tanah Otomatis

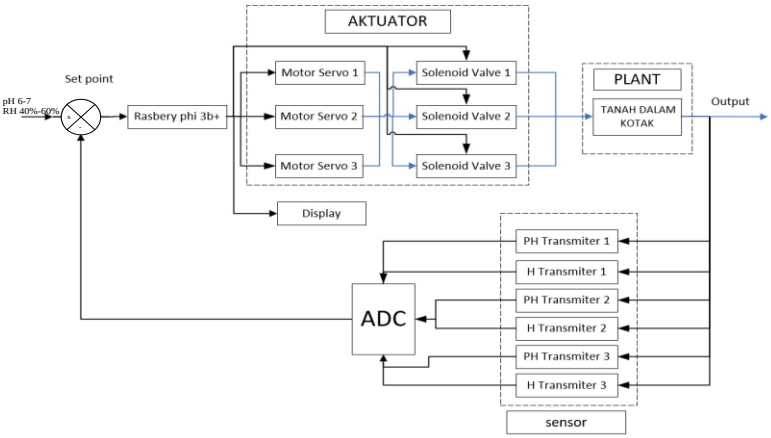
Berikut adalah gambaran mengenai proses perancangan alat dan sistem kontrol kelembaban dan pH tanah pada *plant* penyiraman tanah otomatis.

a. Diagram blok sistem pengendalian aliran air, larutan asam dan larutan basa Pada *plant* Penyiraman Tanah Otomatis

Diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara masukkan dan keluaran dari suatu system.

Pada perancangan tugas akhir ini dilakukan sistem pengendalian aliran air, larutan asam, dan larutan basa. Dimana

menggunakan nilai *input* 2-7 dengan persamaan (2.3), (2.4), dan (2.5) dengan *set point* kelembaban 40% – 60 % dan pH 6-7 maka akan dilakukan proses penyiraman hingga *set point* tercapai.



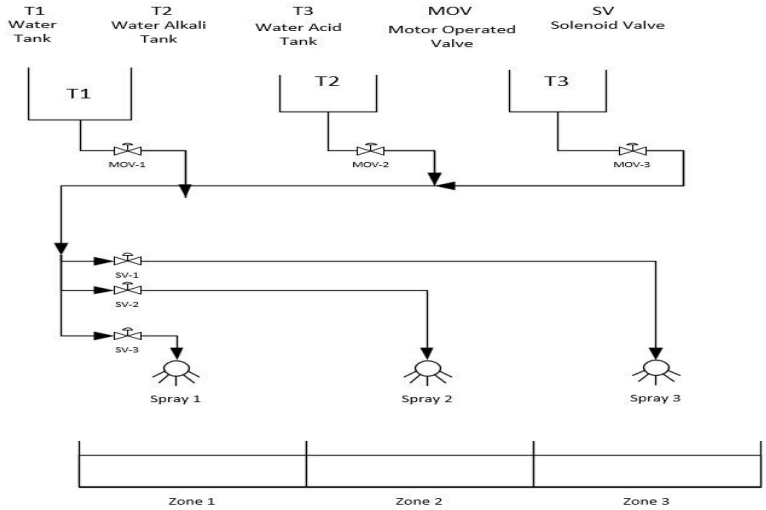
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Penyiram Tanah Otomatis

Pada gambar 3.2 diagram blok tersebut menjelaskan mengenai alur pengendalian yang dilakukan. Mulai dari *set point* dimana untuk *set point* kelembaban adalah 40%-60% dan pH 6-7, ketika keadaan belum mencapai *set point* maka mikro kontroler *raspberry* pi akan mengirim sinyal elektrik dan akan menggerakan aktuator *motor servo dengan* persamaan (2.3), (2.4), dan (2.5). Aktuator ini akan mengatur bukaan *valve* apabila kadar kelembaban dan pH tidak sesuai *set point* maka disaat yang sama *solenoid valve* akan mengatur jalanya aliran air menuju ke setiap zona yang diukur, mulai dari zona 1 hingga zona 3 dimana jika zona 1 pH tidak sesuai *set point* tetapi kelembaban sesuai dengan *set point* maka *solenoid valve* zona 1 akan tetap menyala sampai pH sesuai dengan *set point* walau kelembaban telah lebih dari *set point*, setelah zona 1 kelembaban dan pH telah mencapai *set point*

maka *solenoid valve* zona 1 akan tertutup dan di lanjutkan ke zona 2 sampai zona 3. Untuk pembagian zona sendiri memakai sistem secara bertahap dimulai dari zona 1 sampai 3 dimana jika zona 1 belum memenuhi *set point* kelembaban dan pH maka zona 2 dan 3 akan tertutup begitupun seterusnya. Ketika tanah mulai disiram maka sensor kelembaban dan pH akan mengukur pH dan kelembaban tanah apakah telah mencapai *set point* atau belum. Ketika belum mencapai *set point* maka sensor akan mengkirim sinyal ke mikro kontroler untuk tetap membuka *MOV* tetapi ketika kelembaban dan pH telah mencapai *set point* maka sensor akan mengirimkan sinyal ke kontroler untuk menutup *MOV* dan *solenoid valve*.

b. Process Flow Diagram

Process flow diagram adalah sebuah diagram yang di dalamnya menunjukan proses aliran fluida suatu system dilengkapi dengan *equipment* dan instrument yang bekerja.

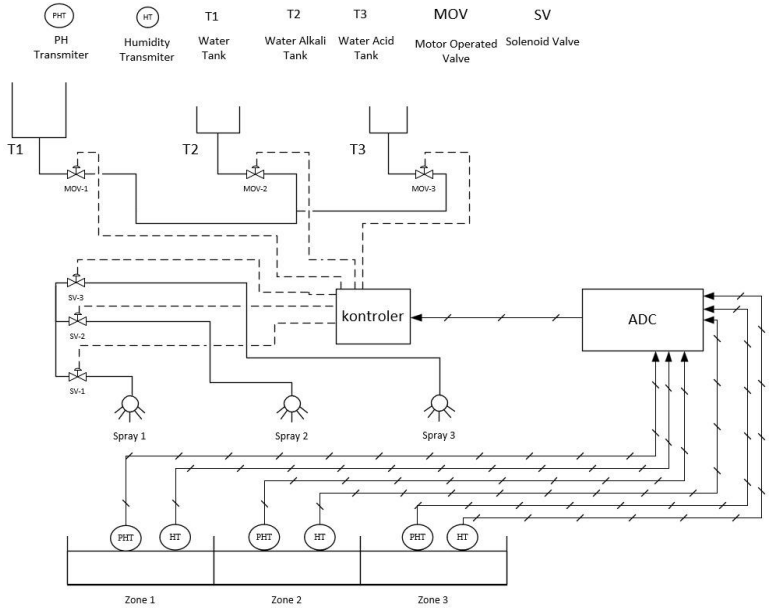


Gambar 3.3 *Piping Flow Diagram Plant* Penyiram Tanah Otomatis

Pada gambar 3.3 *PFD plant* penyiraman tanah otomatis ini terdapat 3 tangki masing – masing T1 sebagai tangki air, T2 sebagai tangki larutan asam, dan T3 Sebagai larutan basa. Setiap *output* tangki diatur oleh *MOV* berupa *motor servo* yang digabung dengan *valve* dimana masing-masing *MOV* 1 untuk tangki T1, *MOV* 2 untuk tangki T2, dan *MOV* 3 untuk tangki T3. Sedangkan untuk mengatur zona yang akan dialiri air diatur oleh *solenoid vlave* masing – masing *SV*1 untuk zona 1, *SV*2 untuk zona 2, dan *SV* 3 untuk zona 3.

c. *Piping and Instrumentation Diagram*

Piping and Instrumentation Diagram (*P&ID*) merupakan sebuah diagram atau gambaran yang menunjukan proses aliran suatu sistem dan dilengkapi komponen *instrument* didalamnya



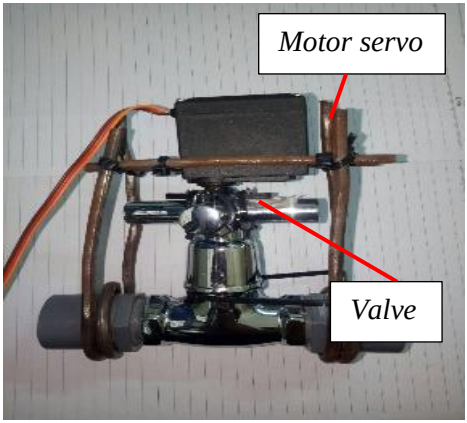
Gambar 3.4 *Piping and Instrumentation Diagram Plant* Penyiram Tanah Otomatis

Gambar 3.4 *piping and instrumentation* diagram *plant* penyiram tanah otomatis atau disingkat *P&ID* di atas memiliki 1 kontroler dengan *merek raspberry* pi 3 B+ untuk mangatur bukaan dari *MOV* 1 – 3 serta mengatur bukaan *SV* 1-3 untuk mengatur pembagian zona. Kontroler *raspberry* pi 3 b+ ini juga memproses sinyal *humidity transmiter dan pH trasmiter* untuk menentukan zona mana yang akan dibuka dengan mengukur pH & kelembaban dimulai dengan zona 1 hingga zona 3 dan persentase bukaan *valve* diatur dengan pergerakan *motor servo* sebagai penggeraknya.

3.3 Perancangan *Hardware* Sistem Pengendalian Aliran Air, Asam dan Basa Pada *Plant* Penyiraman Tanah Otomatis

a. Perancangan *Motor Operated Valve*

Motor operated valve adalah *valve* yang bukaan nya diatur oleh *motor servo* untuk mengkontrol aliran air, larutan asam, dan larutan basa.

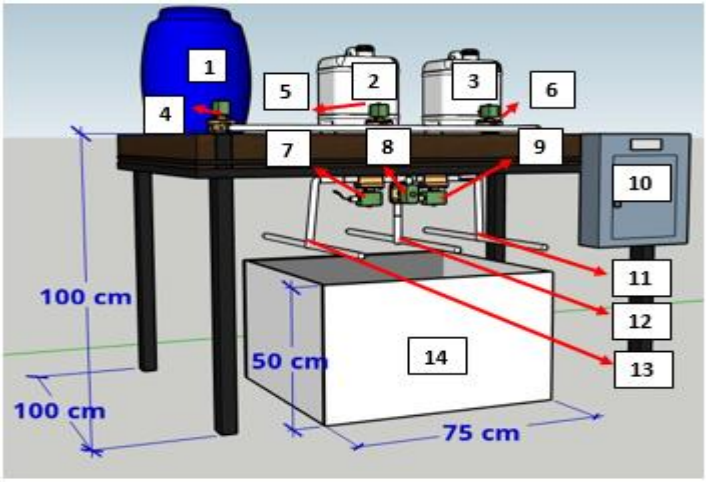


Gambar 3.5 *Motor Operated Valve*

Pemasangan *motor servo* ke *valve* menggunakan rangka besi yang dihubugkan dengan kabel ties seperti gambar 3.5.

b. Desain *Plant*

Desain *plant* pada sistem pengendalian aliran ini dibuat sedemikian rupa. Berikut ini merupakan desain dan bagian pada *plant* penyiraman tanah otomatis yang dirancang sebelum diwujudkan.



Gambar 3.6 Design *Plant* Penyiram Tanah Otomatis

Keterangan :

1. Tangki air dengan kapasitas 150 Lt
2. Tangki larutan asam dengan kapasitas 50 Lt
3. Tangki larutan bassa dengan kapasitas 50 Lt
4. *MOV* pada tangki air dengan bukaan 0˚- 90 ˚
5. *MOV* pada tangki larutan asam dengan bukaan 0˚- 90 ˚
6. *MOV* pada tangki larutan basa dengan bukaan 0˚- 90 ˚
7. *Solenoid valve* zona 1 dengan bukaan 0% dan 100%
8. *Solenoid valve* zona 2 dengan bukaan 0% dan 100%
9. *Solenoid valve* zona 3 dengan bukaan 0% dan 100%
10. *Panel box*
11. *Spray* zona 1

12. *Spray* zona 2
13. *Spray* zona 3
14. *Box plant* tanah dengan ukuran 75x75x50 cm

c. Pemilihan Komponen

Pemilihan komponen yaitu tahapan untuk memilih apa saja yang digunakan pada *plant.* Mulai dari jenis *actuator* dan *sistem control* yang digunakan. Adapun pemilihan komponen sebagai berikut :

- ***Solenoid valve AC***

  Aktuator *solenoid valve dengan output digital* ini adalah alat untuk mengatur arah aliran fluida. *Solenoid valve* bekerja secara elektrik dimana mereka mempunyai kumparan (*coil*) sebagai penggeraknya, ketika kumparan tersebut mendapatkan *supply* tegangan *AC* maka kumparan tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston (*plunger*) yang berada di dalamnya.

- ***Motor Servo***

  Pada *plant* ini menggunakan *motor servo* sebagai *actuator* motor untuk megerakan *valve*. *Motor servo* merupakan jenis motor kontrol yang dikendalikan dengan pulsa digital, dengan cara memanipulasi lebar pulsa elektrik yang dikonfersi menjadi gerakan dan sudut dari sumbu *motor servo*.

- ***Raspberry* Pi 3B+**

  Raspberry pi merupakan komputer dalam satu *singgleboard*. *Raspberry pi* ini digunakan sebagai kontroler pada *plant* tugas akhir ini. *Operating System* (*OS*) pada *raspberry pi* yaitu *linux. raspberry pi* memiliki beberapa seri seperti *raspberry pi* 1, 2, 3, model A, model A+, model B, dan model B+. Seri yang

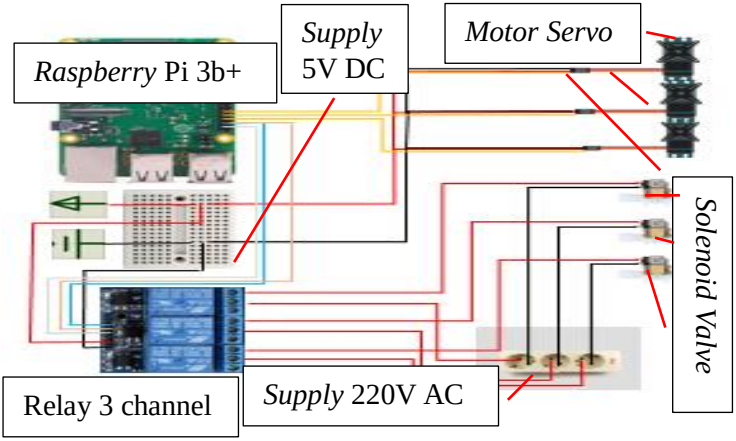
akan digunakan dalam penelitian kali ini adalah *raspberry* pi *3* model B+ yang merupakan seri terbaru.

- ***Relay* 3 channel**

  Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus listrik. *Relay* memiliki sebuah kumparan bertegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah *armatur* besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. *Armatur* ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika *armatur* tertarik menuju inti, kontak jalur akan berubah posisinya dari kontak normal-tertutup ke kontak normal-terbuka.

d. Perancangan Pengkabelan ada *Plant*

Pada perancangan pengkabelan ini terdiri dari *raspberry pi 3 b+*, *motor servo*, *solenoid valve*, dan *relay 4 channel*. Dengan skema pegabelan seperti gambar 3.7.



Gambar 3.7 Pengkabelan *Motor Servo* dan *Solenoid Valve* dengan *Raspberry* Pi 3B+

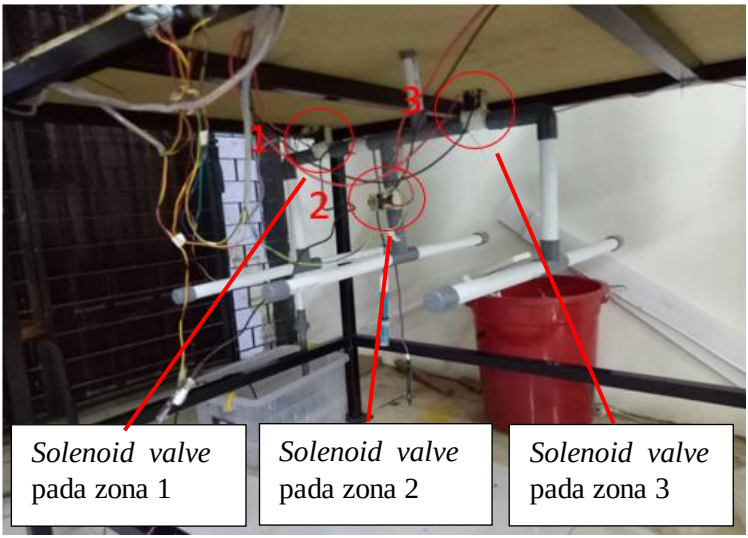
Pada perancangan pengkabelan ini terdiri dari *raspberry* pi *3b+*, *motor servo, solenoid valve,* dan *relay 4 channel*. Untuk 3 motor servo masing – masing *VDC* dan *Gnd* langsung dihubungkan ke *power supply* 5V *DC* sedagkan pin data *motor servo* 1 dihubungkan ke *pin raspberry* pi di *GPIO* 29, *motor servo 2* dihubungkan ke *pin raspberry* pi di *GPIO* 31, dan *motor servo* 3 dihubungkan ke *pin raspberry* pi di *GPIO* 33. Untuk *solenoid valve* menyambungkan 1 kabel dari masing – masing *solenoid valve* ke *pin no relay* 1 untuk *solenoid valve* ke *1, pin no relay* 2 untuk *solenoid valive* ke *2, dan* pin *no relay* 3 untuk *solenoid valve* ke *3 serta* menyambungkan *pin com relay* 1,2,dan 3 ke *supply* 220V *AC* dan menyambungkan masing-masing 1 kabel dari semua *solenoid valve* ke *supply* 220V *AC* setelah itu menyambungkan *pin in* 1 pada *relay* ke *pin raspberry* pi di *GPIO* 35, menyambungkan *pin in* 2 pada *relay* ke *pin raspberry* pi di *GPIO* 36, dan menyambungkan *pin In* 3 pada *relay* ke *pin raspberry* pi di *GPIO* 37.

3.4 Pemasagan Alat

Setelah perancangan *PFD*, perancangan *P&id*, pembuatan diagram blok, pembuatan design, perancangan *motor operatet valve (MOV),* dan pengabelan pada setiap komponen telah selesai, maka langkah selanjutnya adalah dengan memasang *MOV* dimana *MOV* terdiri dari *gate* valve yang telah digabungkan dengan *motor servo* untuk mengatur keluaran aliran air, keluaran aliran larutan asam, dan keluaran aliran larutan basa pada *plant* penyiram tanah otomatis. Pada *plant* terdapat 3 *MOV* (*Motor Operatet Valve*) yang masing-masing dipasang di setiap *output* tangki dimana dapat dilihat pada gambar 3.8.

Gambar 3.8 Pemasangan 3 *MOV (Motor Operated Valve)* pada *Output* dari Tangki Air, Lautan Asam, dan Larutan Basa

Gambar 3.8 adalah foto posisi peletakan *MOV* (*Motor Operatet Valve*) dimana *MOV* terletak pada *output* di masing – masing tangki dimana *MOV* ini berperan sebagai pengkontrol aliran pada setiap keluaran tangki dengan cara mengatur bukaan *valve* dengan putaran dari *motor servo*. Pada gambar 3.8 *MOV* 1 terletak pada output tangki air, *MOV* 2 terletak pada *output* tangki larutan asam dan *MOV* 3 terletak pada *output* tangki larutan basa. Sedangkan untuk pemasangan *solenoid valve* yang berfugsi sebagai pengatur zona bisa di lihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Pemasangan 3 *Solenoid Valve* untuk Mengatur Pembagian Zona 1,2, dan 3

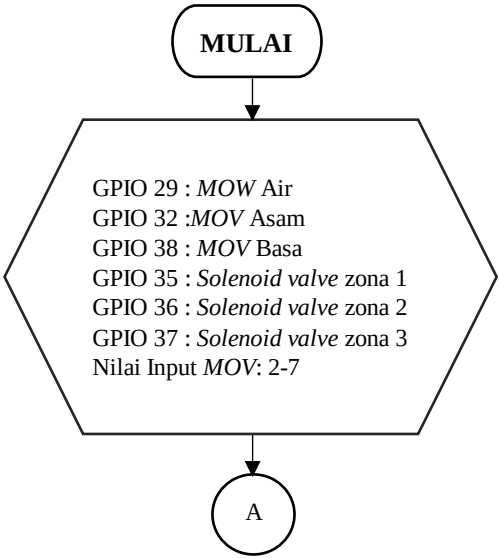
Gambar 3.9 adalah foto pemasangan *solenoid valve* untuk mengatur pembagian zona 1, zona 2, dan zona 3 dimana masing – masing zona diwakili 1 *solenoid valve* yang berbeda. *Solenoid valve* pada setiap zona ini berfungsi sebagai pemisah arah aliran dengan sistem bertahap dimana *solenoid valve* akan *on* ketika pH dan kelembaban di zona 1 tidak mencapai *set point*, dan *solenoid valve* zona 2 akan *on* ketika zona 1 telah mencapai *set point* serta pH dan kelembaban zona 2 belum mencapai *set point*, serta *solenoid valve* zona 3 akan *on* ketika zona 1 dan zona 2 telah mencapai *set point* sedangkan pH dan kelembaban zona 3 belum mencapai *set point.*

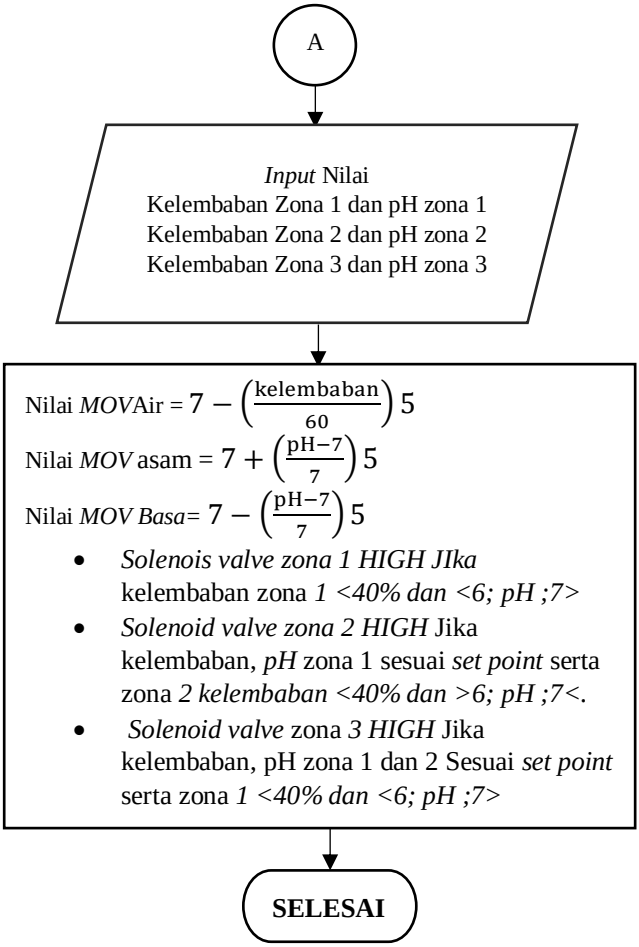
3.5 Pembuatan *Software*

Setelah pemasangan alat selesai maka dilanjutkan dengan pembuatan *software.* Pada pembuatan *software* yang pertama kali dilakukan adalah menginstal *OS* pada *raspberry* pi 3b+ yaitu *raspbian.* Selanjutnya adalah membuat program pada *raspberry* menggunakan bahasa *phyton* guna melakukan pengendalian pergerakan pada *motor servo* serta pada *solenoid valve* untuk pembagian zona.

1. Alur pemrograman

   Pembuatan alur pemprograman dengan cara memprogram sesuai *set point* yang telah ditentukan dimana *set point* yang digunakan untuk menggerakan *motor servo* memiliki nilai 2-12 untuk motor servo 180˚, tetapi karena pada *valve* hanya bisa berputar 90˚ maka nilai yang dipakai hanya 2-7. Alur pemprogam dapat dilihat pada Gambar 3.10





Gambar 3.10 *Flowchart* Program *Control MOV* dan *Solenoid Valve* sebagai Pembagi Zona

Gambar 3.10 adalah *flowchart* pemrograman *control MOV* dan *solenoid valve* sbagai pembagi zona dimulai dengan

deklarasi variabel dimana *pin GPIO* 29 sebagai pengatur *MOV air*, *pin GPIO* 32 sebagai pengatur *MOV* asam, *pin* GPIO 38 sebagai pengatur *MOV* basa, *pin GPIO* 35 sebagai pengatur *solenoid valve* zona 1, *pin GPIO* 35 sebagai pengatur *solenoid valve* zona 2, *pin GPIO* 37 sebagai pengatur *solenoid valve* zona 3, dan nilai *input MOV* adalah 2-7. Dilanjutkan dengan memasukan nilai dimana nilai yang di *input* sesuai *set point* yang telah di tentukan di awal dimana kelembaban dan pH masing – masing zona adalah 40% untuk kelembaban dan 6-7 untuk pH. Untuk pergerakan *motor servo* dapat menggunakan persamaan (2.3), (2.4), dan (2.5).

Pembukaan zona pada *solenoid valve* menggunakan sistem bertahap dimana setiap zona akan terbuka jika zona sebelumnya telah memenui *set point* dan zona tersebut belum mencapai *set point* atau dapat di jabarkan seperti ini :

- *Solenoid valve* zona *1 high* jika kelembaban zona *1 <40% dan <6; pH ;7>*.
- *Solenoid valve* zona *2 high* jika kelembaban dan pH zona 1 sesuai *set point* serta zona *2* kelembaban *<40%* dan *<6; pH ;7>*.
- *Solenoid valve* zona *3 high* jika kelembaban, pH zona 1 dan 2 sesuai *set point* serta zona *3* kelembaban *<40%* dan *<6; pH ;7>*

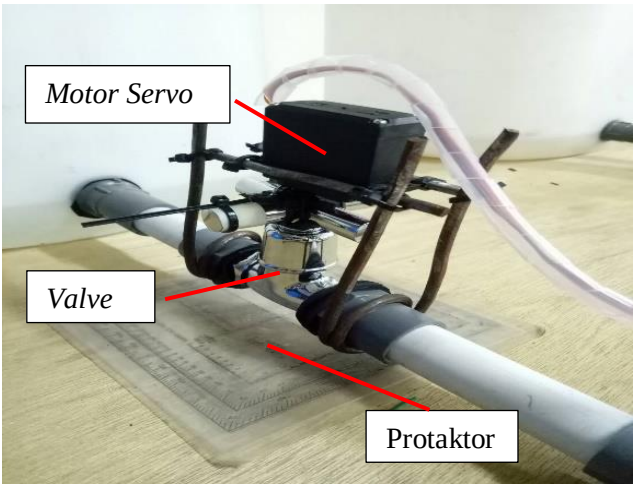
3.6 Prosedur Pengujian Tiap Komponen

Pada tahap ini dilakukan pengujian tiap komponen apakah *output* sesuai dengan *input* dan apakah ada *factor* lain yang mempengaruhi.

a. Prosedur Pengujian *Motor Servo*

Prosedur Pengujian *motor servo* bertujuan apakah *output motor servo* linier dengan nilai *inputan* yang diberikan oleh *raspberry* pi. Adapun prosedur dari percobaan ini adalah sebagai berikut :

1. Disiapkan protaktor untuk membaca pergerakan *motor servo*.
2. Diberikan catu daya pada *motor servo* dan menyambungkan data kabel pada *raspberry* pi.
3. Diberi nilai yang berbeda mulai 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 dimana nilai angka 2-7 untuk mewakili lebar *pulsa* 1.5 *ms* – 1.75 *ms*.
4. Diamati berapa derajat (˚) pergerakan *motor servo* dan dicatat di tabel 4.1.



Gambar 3.11 Pengujian *Motor Servo*

b. Pengujian *solenoid valve*

Pengujian *solenoid valve* bertujuan apakah *solenoid valve* sebagai *valve* untuk pembagi zona berfungsi sesuai *set poin*t atau tidak disaat nilai telah mencapai *set poin*t yang telah di tentukan. Adapun prosedur dari percobaan ini adalah sebagai berikut :

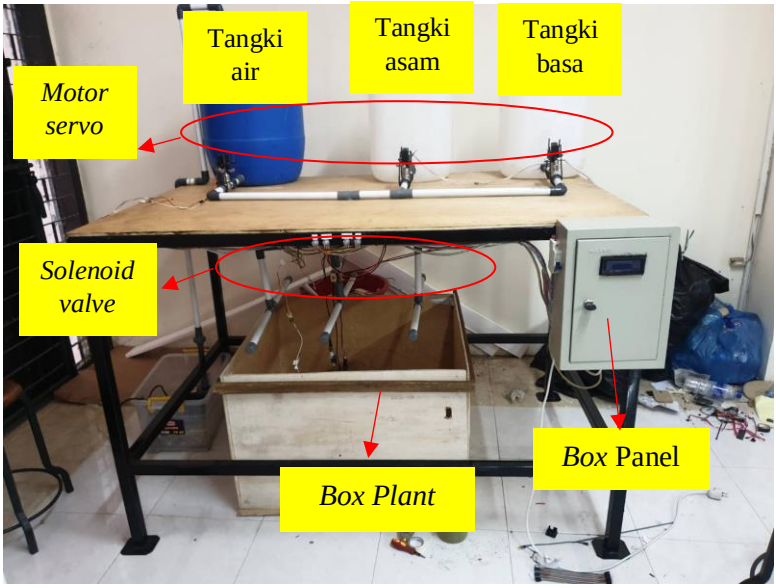
1. Disiapkan *solenoid valve* yang telah perpasang pada *plant.*
2. Disiapkan tangki air yang telah terisi air .
3. Disiapkan tangki asam yang telah terisi larutan asam.
4. Disiapkan tangki basa yang telah terisi larutan basa.
5. Disiapkan objek tanah yang akan diukur kelembaban dan pH dari setiap zona.
6. Dicatat hasil pembacaan kelembaban, pH, dan respon pada tabel 4.2.

Gambar 3.12 Pengujian *Solenoid Valve*

BAB IV
PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangana Alat

Pada sub bab ini ditampilkan foto perancangan sistem *control* aliran air, asam, dan basa pada *plant* penyiram tanah otomatis.



Gambar 4.1 Hasil Pembuatan *Plant* Pengatur Kelembaban Tanah dan pH Otomatis

Pada gambar 4.1 hasil pembuatan *plant* pengatur kelembaban tanah dan pH otomatis di atas merupakan realisasi dari perancangan *plant* pengatur kelembaban tanah dan pH otomatis. Pada *plant* ini terdapat tangki air, asam, basa, *MOV, box panel, solenoid valve,* dan box *plant* yang terbuat dari triplek untuk media tanah yang akan diukur oleh sensor *soil moisture* dan pH. *Plant* ini menggunakan *motor servo* yang dipasang dengan *valve* dan *solenoid valve* sebagai pembagi zona tanah.

4.2 Hasil Pengujian Tiap Komponen

Pada sub bab ini didapatkan hasil pengujian tiap komponen apakah *output* sesuai dengan *input* yang diberikan dan apakah ada *factor* lain yang mempengaruhi.

4.2.1 Hasil Pengujian Motor Servo

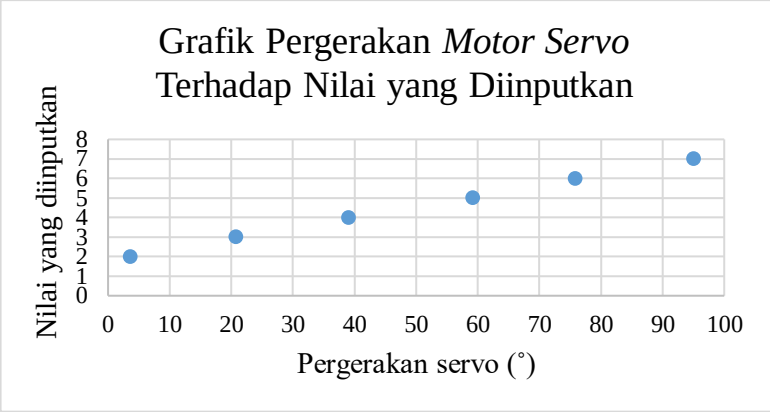
Dari prosedur yang telah dilakukan pada BAB 3.6-a, maka didapatkan data hasil pengujian *motor servo* yang telah dicatat dalam tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Pergerakan *Motor Servo* Terhadap Nilai *Input Raspberry* Pi

Nilai *input raspberry*	**Pergerakan standart *servo* (˚)**	**Pergerakan *servo* (˚)**	**Rata – rata (˚)**
7	0	5	3,6
		5	
		3	
		2	
		3	
6	18	22	20,8
		22	
		21	
		20	
		23	
5	36	38	39
		40	
		38	
		39	
		40	
4	54	58	59,2
		58	

Nilai *input* raspberry	Pergerakan standart *servo* (˚)	Pergerakan *servo* (˚)	Rata – rata
4	54	61	
		59	
		60	
3	72	75	
		75	
		77	75,8
		76	
		76	
2	90	95	
		95	95
		95	
		95	
		95	

Dari tebel 4.1 dapat dibuat grafik seperti pada gambar 4.2 sebagai berikut



Gambar 4.2 Grafik Pergerakan *Motor Servo* Terhadap Nilai yang Diinputkan

Pada pengambilan data kali ini menggunakan nilai 2-12 untuk *valve* dengan total putaran 180˚ tatapi karena *valve* yang digunakan hanya berputar 90˚ maka nilai yang digunakan hanya 2-7 dan nilai 7 pada *valve* digunakan sebagai titik awal pada *MOV*, dengan kata lain titik awal *MOV* bernilai 7 (*off*). Lalu pengambilan data dimulai dengan mencoba salah satu sampel *MOV* dimana saat *MOV* diberi nilai 7 menunjukan pergerakan rata – rata 3.6˚, saat *MOV* diberi nilai 6 menujukan pergerakan rata – rata 20,8˚, saat *MOV* diberi nilai 5 menujukan pergerakan rata – rata 39˚, saat *MOV* diberi nilai 4 menujukan pergerakan rata – rata 59,2˚, saat *MOV* diberi nilai 3 menujukan pergerakan rata – rata 75,8˚, saat *MOV* diberi nilai 2 menujukan pergerakan rata – rata 95˚.

4.2.2 Hasil Pengujian *Solenoid Valve*

Hasil Pengujian komponen berikutnya adalah *solenoid valve*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apa respon *solenoid valve* disaat nilai telah mencapai *set point*.

Dari prosedur yang telah dilakukan pada BAB 3.6-b, maka didapatkan data hasil pengujian *motor servo* yang telah dicatat dalam tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Pengujian respon *solenoid valve* terhadap sinyal *input*

Lokasi zona	**Pembacaan LCD**	***Valve* zona 1**	***Valve* zona 2**	***Valve* zona 3**
Kelembaban zona 1	69.50%	*on*	*off*	*off*
Kelembaban zona 2	0%			
Kelembaban zona 3	48.40%			
pH zona 1	pH 5.9			

Lokasi zona	**Pembacaan *lcd***	***Valve* zona 1**	***Valve* zona 2**	***Valve* zona 3**
pH zona 2	pH 11.4	*on*	*off*	*off*
pH zona 3	pH 1.8			
Kelembaban zona 1	55,7%			
Kelembaban zona 2	1.1%			
Kelembaban zona 3	43,5%	*off*	*on*	*off*
pH zona 1	pH 6,2			
pH zona 2	pH 11,2			
pH zona 3	pH 7,5			
Kelembaban zona 1	71%			
Kelembaban zona 2	78%			
Kelembaban zona 3	30,20%	*off*	*off*	*on*
pH zona 1	pH 6.5			
pH zona 2	pH 6,7			
pH zona 3	pH 1			

Pengambilan data pengujian respon *solenoid valve* terhadap sinyal *input* dilakukan dengan cara membandingkan *set point* dengan kelembaban dan pH pada pembacaan *lcd*, dimana saat *valve* zona 1 *on* dikarenakan pH zona 1 kurang dari *set point* pH yaitu 6-7 walau kelembaban zona 1 sudah mencapai 69.5%. Saat *valve* zona 2 *on* dimana kelembaban dan pH zona 1 telah mencapai *set point* terlebih dahulu dan kelembaban zona 2 kurang dari *set point* yaitu 1.1% dan pH 11.2. Saat *valve* zona 3 *on* dimana kelembaban dan pH pada zona 1 & 2 telah mencapai *set point* tetapi PH dan kelembaban zona 3 belum mencapai *set point.*

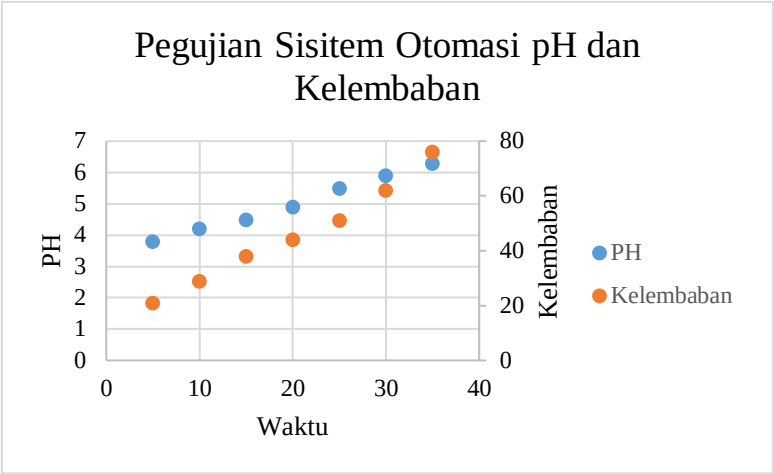
4.3 Pengujian Simulator

Setelah dilakukan pengujian tiap komponen maka dilakukan pengujian simulator keseluruhan. Pengujian ini meliputi pengujian sistem otomatis pada pH dan kelembaban

Tabel 4.3 Pengujian Sistem Otomasi pH dan Kelembaban

Kelembaban				
Nilai *sp* (%)	**Nilai awal (%)**	**Pergerakan *servo* (˚)**	**Nilai kelembaban**	**Waktu (S)**
40%	17%	40˚	21%	5
		45 ˚	29%	10
		20˚	38%	15
		3 ˚	44%	20
		3 ˚	51%	25
		3 ˚	62%	30
		3 ˚	76%	35

pH				
Nilai *sp*	**Nilai pH**	**Pergerakan *servo* asam (˚)**	**Pergerakan *servo* bassa (˚)**	**Waktu (S)**
6-7	3,8	20	40	5
	4,2	19	39	10
	4,5	21	37	15
	4,6	17	41	20
	5,5	0	40	25
	5,9	18	43	30
	6,3	20	43	35



Gambar 4.3 Grafik Pengujian Sisitem Otomasi pH dan Kelembaban

Pada pengambilan data pengujian sistem otomasi pH dan kelembaban dimana nilai awal dari kelembaban tanah adalah 17% dan pH adalah 3,5 setelah 5 detik pertama dengan bukaan *MOV* air sebesar 40˚ maka kelembaban naik menjadi 21% sedangkan nilai pH naik menjadi 3,8˚ dengan pergerakan *servo* asam 20˚ dan *servo* basa 40 ˚. Setelah 10 detik bukaan *MOV* air sebesar 45˚ maka kelembaban naik menjadi 29% sedangkan nilai pH naik menjadi 4,2 dengan pergerakan *servo* asam 19˚ dan *servo* basa 39˚. Setelah 15 detik bukaan *MOV* air sebesar 20˚ maka kelembaban naik menjadi 38% sedangkan nilai pH naik menjadi 4,5 dengan pergerakan s*ervo* asam 21˚ dan *servo* basa 37˚. Setelah 20 detik bukaan *MOV* air sebesar 3˚ maka kelembaban naik menjadi 44% (telah mencapai *set point*) sedangkan nilai pH terus naik menjadi 4,6 dengan pergerakan *servo* asam 17˚ dan servo basa 41˚. setelah 25 detik bukaan *MOV* air sebesar 3˚ tetapi kelembaban naik terus menjadi 51 % sedangkan nilai pH naik menjadi 5.5 dengan

pergerakan *servo* asam 0˚ dan *servo* basa 40 ˚. Setelah 30 detik bukaan *MOV* air sebesar 3˚ dan kelembaban terus naik menjadi 62% sedangkan nilai pH naik menjadi 5,9 dengan pergerakan *servo* asam 18˚ dan *servo* basa 43˚, dan pada detik ke 35 bukaan *MOV* air sebesar 3˚ kelembaban terus naik menjadi 76% sedangkan nilai pH mencapai *set point* pada nilai 6,3 dengan pergerakan *servo* asam 20˚ dan *servo* basa 43˚.

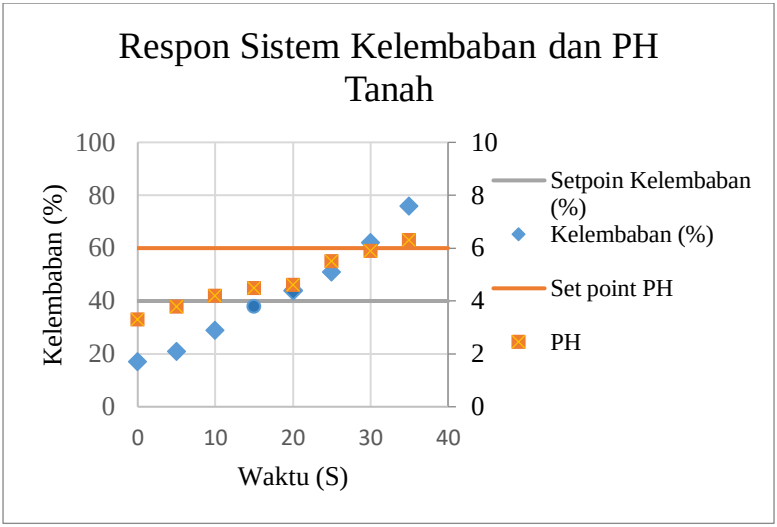
4.4 Uji Respon Sistem

Untuk mengetahui respon sistem pada *plant* dilakukan pegujian dengan *running* pada *plant* untuk mencari tahu berapa lama sistem mencapai *set point* dan apakah sistem dapat berjalan dengan kondisi yang diharapkan.

Tabel 4.4 Data Respon Sistem Bukaan *MOV dan Solenoid Valve* Zona 2

Waktu (detik)	***Solenoid Valve***	**Kelembaban (%)**	**pH**
0	*On*	17	3,3
5	*On*	21	3,8
10	*On*	29	4,2
15	*On*	38	4,5
20	*On*	44	4,6
25	*On*	51	5,5
30	*On*	62	5,9
35	*OFF*	76	6,3

Dari Tabel 4.4 data respon sistem bukaan *MOV* dan *solenoid valve* didapatkan grafik sebagai berikut



Gambar 4.4 Grafik Respon Sistem Kelembaban dan pH Tanah

Dari hasil uji respon sistem pada sistem pengendalian kelembaban tanah dan pH dengan nilai *set point* 40%-60% dan pH 6-7. Pada peroses sebelum penyiraman kondisi kelembaban adalah 17% dan pH 3.3. Pada kondisi ini *solenoid valve* zona 2 akan *on* dan mengalirkan air, larutan asam, dan larutan basa dari tangki air yang bercampur dengan larutan asam dan basa dari tangki guna menaikan nilai kelembaban dan pH dengan sesuai dengan *set point*. Ketika detik ke 20 kondisi kelembaban telah mencapai 44% tetapi *solenoid valve* belum tertutup karena *set point* pH belum terpenuhi hingga mencapai detik ke 35 dimana nilai kelembaban mencapai 76% dan pH 6,3 dimana pada detik ke 35 *solenoid valve* berhenti *(off)*. Waktu yang dibutuhkan sistem untuk mencapai *set point* adalah selama ± 35 detik, karena pada detik ke 35 sensor sudah mulai mensensing nilai kelembaban telah mencapai 76% dan pH 6,3, dan otomatis spray air zona 2 berhenti.

4.5 Pembahasan

Pada tugas akhir ini tentang sistem pengendalian aliran air, asam, dan basa pada *plant* penyiram tanah otomatis berbasis *raspberry pi* 3b+. Pengendalian aliran menggunakan *MOV* dangan *motor servo* sebagai penggerak *motor* pada *valve*. Apabila *input* dari sensor kelembaban dan pH tanah kurang dari *set point* maka *motor servo* akan bergerak untuk membuka *valve*, besarnya bukaan *valve* dirumuskan dengan persamaan (2.3), (2.4), dan (2.5). *Solenoid valve* akan terbuka dan terjadi penyiraman sesuai zona sensor berasal untuk menjaga kelembaban tanah dan pH secara otomatis. Dari hasil pembacaan *motor* servo ini memiliki nilai pergerakan rata – rata ±3,6˚ pada nilai *input* 7, ±20.8˚ pada nilai *input* 6, ±39˚ pada nili *input* 5, ±54˚ pada nilai *input* 4, ±75.8˚ pada nilai *input* 3, dan ±95˚ pada nilai *input* 2. Pada pengujian *solenoid valve* dilakukan untuk mengetahui apakah *solenoid valve on* ketika kelembaban kurang dari 40% dan *off* ketika kelembaban mencapai 60% serta *solenoid valve on* ketika pH <6 pH >7 dan *solenoid valve* aka *off* ketikan pH >6 pH <7. Sedangkan berdasarkan data yang didapat *solenoid valve* akan *on* ketika kelembaban < 40% dan akan terus *on* ketika pH belum mencapai *set point* walaupun kelembaban telah lebih dari 60%.

Pada uji respon sistem, didapatkan grafik respon sistem dengan waktu total yang dibutuhkan untuk mencapai *set point* kelembaban (40%-60%) dan pH (6-7) ±35 detik dengan persentase kelembaban yang terbaca pada detik ke 35 sebesar 76 %, dan pH yang terbaca pada detik ke 36 adalah 6,3 serta *Solenoid valve* dalam kondisi *off* setelahnya. Pada percobaan kali ini sistem dapat dikatakan berjalan namun masih terdapat beberapa *error* dimana karena konsentrasi larutan pH terlalu rendah dan banyak mengandung air jadi kelembaban melebihi *set point* dan saat proses mengatur pH mengakibatkan kelembaban tanah terus naik dan melebihi *sp* kelembaban. Proses bukaan *solenoid valve* dan *motor servo*

oleh *raspberry* pi telah terintegrasi sesuai dengan parameter yang terbaca pada sensor kelembaban dan pH.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rancang bangun dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dihasilkan sebuah simulator *actuator* pergerakan *motor servo* yang digabungkan dengan gate *valve* sebagai *MOV* dan *solenoid valve* sebagai aktuator untuk mengatur bukaan zona
2. Karakteristik dari *MOV* pada simulator adalah linier dengan tegangan 4.8- 7,2V *DC* dan menghasilkan bukaan rata-rata 3,6˚ saat nilai 7 dan 95˚ saat nilai 2. Bukaan *valve* berbanding terbalik dengan *input* . Sedagkan karakteristik *solenoid valve* pada simulator adalah *quick opent* karena hanya memiliki dua kondisi bukaan *valve* yaitu 0% dan 100% serta daya kerja 220V *AC* dangan *relay* sebagai pengendali *solenoid valve.*

5.2 Saran

Berdasarkan rancang bangun dan analisa data yang telah dilakukan ada beberapa saran untuk penelitian selanjutnya agar hasil yang dicapai memenuhi harapan, antara lain :

1. Pada simulator ini pemasangan *motor servo* bersifat permanen. Diharapkan untuk kedepanya agar bisa membuat pasangan *motor servo* ke *valve* agar bisa dilepas dan tetap kuat
2. Takaran campuran antara larutan asam dan larutan basa tidak ada karna kurangnya informasi. Diharapkan untuk kedepannya agar dipelajari lebih lanjut tentang takaran pencampuran larutan asam dan larutan basa agar konsentrasi pH tidak terlalu rendah.

3. Media yang digunakan hanya terbatas tanah. Harapan untuk kedepannya bisa ditambahkan spesifikasi tanaman tertentu.
4. Perincian perhitungan *PWM* pada *motor servo* agar bisa dipelajari lagi untuk penelitian selanjutnya .

Daftar pustaka

Alexander, Daniel. 2015. Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile. semnasIF. 2015, 75-85.

Apriando, Tommy. 2015. Sistem Irigasi Ini Bisa Hemat Air dan Tingkatkan Produktivitas www.mongabay.co.id. (diakses 6 februari 2020)

Dickson Kho 2019.Pengertian PWM. WWW. teknikelektronika.com/pengertian-pwm-pulse-width-modulation-atau-modulasi-lebar-pulsa/ (diakses tanggal 16 Januari 2020).

Elemen 14 2019 Raspbeery pi 3 model b+ www.elemen14.com (Diakases 16 januari 2020)

E.Wiradihka 2017. Penyiraman tanaman secara konvensional berbasis arduino. repository.ac.id.123040194_ABSTRAK_20162. (diakses 6 februari 2020)

Faizal. 2015. Prinsip Kerja Solenoid Valve. http://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-solenoid-valve/. (diakses tanggal 27 Desember 2019).

Hilal Ahmad, Manan Saiful. 2012. Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu. Gema Teknologi, 17(2), 95-99.

Indonesia Dupont. 2018. Dinamika Pertanian Konvensional dan Pertanian Modern. www.pioneer.com (diakses 6 februari 2020).

Koswara, Mahmud. 2009. Pengenalan motor servo dc I. www.academia.edu. (dikases 8 februari 2020).

Nusantara, satria M (2009). Perancangan Proses Otomatis Pada Sistem Kontrol Servo *Valve* Untuk Pencampuran Fluida Warna Berbasis Mikrokontroler.

Pradita, Dina 2015. Mengenal single Board computer raspberry pi3 b+ www.labelektronika.com/2018/06/mengenal-raspberry-pi-3-model-b-plus.html (diakses 16 januari 2020).

Rimbasari, Ulbab . 2017. Dinamika pertanian moderen dan konvensional. www.farming.id. (diakses 6 februari 2020).

PT Bintang MasRezeki Nusantara 2019 Raspberry pi 3 nodel B https://bintang-mas.com/review-raspberry-pi-3-model-b+/ (diakses 16 Januari 2020)

Saleh Muhamad, Haryanti munnik. 2017. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. Jurnal Teknologi Elektro, 8(2), 87-94.

Sigit, Rianto. 2007 . Motor servo. www.academia.edu. (diakses 8 februari 2020)

Sudarmanto, Cahyani Alviana. 2007. Perancangan Sistem Pengendalian Motor Servo Pada Robot Berkaki Menggunakan Microcontroller Pic 16f84. (SNATI 2007), P33-P36.

Lampiran A

Data Sheet Komponen *Plant*

Motor Servo MG 996

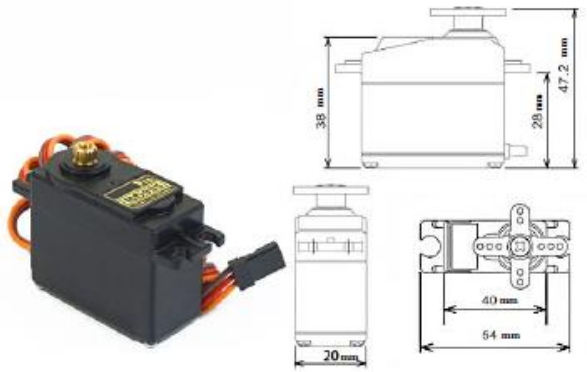
31150-MP
MG995 High Speed Servo Actuator

The unit comes complete with color coded 30cm wire leads with a 3 X 1 pin 0.1" Pitch type female header connector that matches most receivers, including Futaba, JR, GWS, Cirrus, Blue Bird, Blue Arrow, Corona, Berg, Spektrum and Hitec.

This high-speed servo actuator is not code dependant; You can use any servo code, hardware or library to control them. The MG995 Actuator includes arms and hardware to get started.

Specifications

- Weight: 55 g
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.
- Stall torque: 8.5 kgf·cm (4.8 V), 10 kgf·cm (6 V)
- Rotation Angle: 120deg. (+- 60 from center)
- Operating speed: 0.2 s/60° (4.8 V), 0.16 s/60° (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V to 7.2 V
- Dead band width: 5 µs
- Stable and shock proof double ball bearing design
- Metal Gears for longer life
- Temperature range: 0 °C – 55 °C



Datasheet Relay

Handson Technology

User Guide

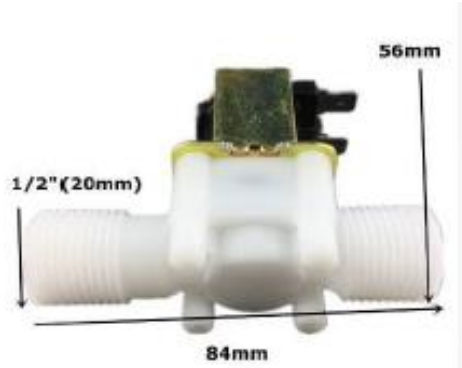
4 Channel 5V Optical Isolated Relay Module

This is a LOW Level 5V 4-channel relay interface board, and each channel needs a 15-20mA driver current. It can be used to control various appliances and equipment with large current. It is equipped with high-current relays that work under AC250V 10A or DC30V 10A. It has a standard interface that can be controlled directly by microcontroller. This module is optically isolated from high voltage side for safety requirement and also prevent ground loop when interface to microcontroller.

Brief Data:

- Relay Maximum output: DC 30V/10A, AC 250V/10A.
- 4 Channel Relay Module with Opto-coupler. LOW Level Trigger expansion board, which is compatible with Arduino control board.
- Standard interface that can be controlled directly by microcontroller (8051, AVR, *PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic).
- Relay of high quality low noise relays SPDT. A common terminal, a normally open, one normally closed terminal.
- Opto-Coupler isolation, for high voltage safety and prevent ground loop with microcontroller.

Datasheet Solenoid valve



Selenoid valve plastik seperti kran listrik untuk memutuskan listrik /menutup katup air. Posisi normal kran/valve tertutup, jika diberi tegangan AC 220V maka kran/valve terbuka dan air mengalir.

Specification:
- Operation mode: normally closed
- Voltage: AC 220V
- Power: 8W
- Current: 0.6A
- Material: metal + plastic
- Screw diameter: approx. 20mm
- Size: approx. 84 x 57mm (L x H)
- Coil size: approx. 34 x 23mm (W x H)
- Color: as picture shows
- Inlet and outlet: hose barbs for 1/2" (outer diameter) hose
- Pressure: 0.02- 0.8Mpa
- Max fluid temperature: 100C
- Valve type: diaphragm (operated by Servo)
- Usage: water and low viscosity fluids
- Model: ZE-4F90

Datasheet Raspberry pi

- SoC: Broadcom BCM2837B0 quad-core A53 (ARMv8) 64-bit @ 1.4GHz
- GPU: Broadcom Videocore-IV
- RAM: 1GB LPDDR2 SDRAM
- Networking: Gigabit Ethernet (via USB channel), 2.4GHz and 5GHz 802.11b/g/n/ac Wi-Fi
- Bluetooth: Bluetooth 4.2, Bluetooth Low Energy (BLE)
- Storage: Micro-SD
- GPIO: 40-pin GPIO header, populated
- Ports: HDMI, 3.5mm analogue audio-video jack, 4x USB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)
- Dimensions: 82mm x 56mm x 19.5mm, 50g

LAMPIRAN B
Program pada *Plant*

```
import I2C_LCD_driver
from time import *
import time
mylcd = I2C_LCD_driver.lcd()
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(29, GPIO.OUT)
GPIO.output(29, True)
PWM1 = GPIO.PWM(29, 50)
GPIO.setup(32, GPIO.OUT)
GPIO.output(32, True)
PWM2 = GPIO.PWM(32, 50)
GPIO.setup(38, GPIO.OUT)
GPIO.output(38, True)
PWM3 = GPIO.PWM(38, 50)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.output(35, True)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.output(36, True)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(37, True)
PWM1.start(0)
PWM2.start(0)
PWM3.start(0)
a = MCP3008(0)
b = MCP3008(1)
c = MCP3008(2)
d = MCP3008(3)
e = MCP3008(4)
f = MCP3008(5)
# importing connector
import mysql.connector as connector
```

```
from mysql.connector import Error
"""
module 1:
use to initiate any connection
initiate_connection(par1, par2, par3, par4)
par1: host name (local for local server)
par2: database name
par3: user name
par4: password for corresponding user
returning database connection
"""
def initiate_connection(inHost, inDatabase, inUser,
inPassword):
connectorInstance = None
try:
connectorInstance =
connector.connect(host=inHost,port=3306,database=inDataba
se,user=inUser,password=inPassword)
except Error as e:
print('Connection Failed with error')
print(e)
finally:
if connectorInstance is not None and
connectorInstance.is_connected():
print('Connection Succesfull')
return connectorInstance
else:
print('Connection Failed')
"""
Module 2:
Fetching all data into variable
FetchData(par1, par2, par3)
par1: connection instance
par2: table name in current database instance
```

```
par3: column name (* for selecting all column)
returning all data as array
"""
def FetchData(instance,tableName, colName):
cursor = instance.cursor()
text = 'SELECT '+colName+' FROM '+tableName
try:
cursor.execute(text)
rows = cursor.fetchall()
except Error as e:
print(e)
finally:
return rows
"""
Module 3:
Inserting data to database.
Database has 2 columns, strict to 2 values inputted
InputData(par1,par2,par3,par4)
par1: database instance
par2: table name
par3: inserted data
par4: inserted data
"""
def InputData(instance,col1,col2,col3,col4,col5,col6):
cursor = instance.cursor()
"""SQL"""
queryTarget = 'INSERT INTO
tugas_akhir(sensor_klmb_1,sensor_klmb_2,sensor_klmb_3,se
nsor_ph_1,sensor_ph_2,sensor_ph_3) VALUES
('+str(col1)+','+str(col2)+','+str(col3)+','+str(col4)+','+str(col5)
+','+str(col6)+')'
try:
cursor.execute(queryTarget)
instance.commit()
except Error as e:
```

```
print(e)
finally:
print(cursor.lastrowid)
"""
Module 4:
closing connection
close(par1)
par1: database instance
"""
def close(instance):
instance.close()
print('Database Connection Closed')
try:
v =
initiate_connection("localhost","monitoring","root","123456")
while True :
bab1 = a.value * 1024
bab2 = b.value * 1024
bab3 = c.value * 1024
bab4 = d.value * 1024
bab5 = e.value * 1024
bab6 = f.value * 1024
kelembaban1 = (-((bab1-800)/415)*100)
kelembaban2 = (-((bab2-1024)/620)*100)
kelembaban3 = (-((bab3-1024)/620)*100)
if kelembaban1 > 100: kelembaban1=100;
elif kelembaban1 < 0: kelembaban1=0;
if kelembaban2 > 100: kelembaban2=100;
elif kelembaban2 < 0: kelembaban2=0;
if kelembaban3 > 100: kelembaban3=100;
elif kelembaban3 < 0: kelembaban3=0;
ph1 = (bab4/75)
ph2 = (bab5/74)
ph3 = (bab6/75)
```

```
InputData(v,kelembaban1,kelembaban2,kelembaban3,ph1,ph
2,ph3)
print('Nilai Kelembaban 1 = %3.2f' %bab1)
print('Nilai Kelembaban 2 = %3.2f' %bab2)
print('Nilai Kelembaban 3 = %3.2f' %bab3)
print('Nilai PH = %3.2f' %bab4)
print('Nilai PH = %3.2f' %bab5)
print('Nilai PH = %3.2f' %bab6)
mylcd.lcd_display_string((str('PLANT')), 1, 0)
mylcd.lcd_display_string((str('HUM | PH')), 1, 8)
mylcd.lcd_display_string((str('BLOK1 = %3.1f'
%kelembaban1)), 2, 0)
mylcd.lcd_display_string((str('|%3.1f' %ph1)), 2, 14)
mylcd.lcd_display_string((str('BLOK2 = %3.1f'
%kelembaban2)), 3, 0)
mylcd.lcd_display_string((str('|%3.1f' %ph2)), 3, 14)
mylcd.lcd_display_string((str('BLOK3 = %3.1f'
%kelembaban3)),4, 0)
mylcd.lcd_display_string((str('|%3.1f' %ph3)), 4, 14)
blok1 = (ph1>7) or (ph1<6) or (kelembaban1<40)
blok2 = (ph2>7) or (ph2<6) or (kelembaban2<40)
blok3 = (ph3>7) or (ph3<6) or (kelembaban3<40)
if blok1:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(35,GPIO.HIGH)
GPIO.output(36,GPIO.LOW)
GPIO.output(37,GPIO.LOW)
PWM1.ChangeDutyCycle(7-(((kelembaban1/60)*5)))
PWM2.ChangeDutyCycle(7+((((ph1-7)/7)*4.5)))
PWM3.ChangeDutyCycle(7-((((ph1-7)/7)*5)))
elif blok2:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
```

```
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(36,GPIO.HIGH)
GPIO.output(35,GPIO.LOW)
GPIO.output(37,GPIO.LOW)
PWM1.ChangeDutyCycle(7-(((kelembaban2/60)*5)))
PWM2.ChangeDutyCycle(7+((((ph2-7)/7)*4.5)))
PWM3.ChangeDutyCycle(7-((((ph2-7)/7)*5)))
elif blok3:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(37,GPIO.HIGH)
GPIO.output(36,GPIO.LOW)
GPIO.output(35,GPIO.LOW)
PWM1.ChangeDutyCycle(7-(((kelembaban3/60)*5)))
PWM2.ChangeDutyCycle(7+((((ph3-7)/7)*5)))
PWM3.ChangeDutyCycle(7-((((ph3-7)/7)*5)))
elif blok1 and blok2:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(35,GPIO.HIGH)
GPIO.output(36,GPIO.HIGH)
GPIO.output(37,GPIO.LOW)
PWM1.ChangeDutyCycle(7-(((kelembaban2/60)*5)))
PWM2.ChangeDutyCycle(7+((((ph2-7)/7)*4.5)))
PWM3.ChangeDutyCycle(7-((((ph2-7)/7)*5)))
elif blok1 and blok3:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
```

```
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(35,GPIO.HIGH)
GPIO.output(37,GPIO.HIGH)
GPIO.output(36,GPIO.LOW)
PWM1.ChangeDutyCycle(7-(((kelembaban1/60)*5)))

PWM2.ChangeDutyCycle(7+((((ph1-7)/7)*4.5)))
PWM3.ChangeDutyCycle(7-((((ph1-7)/6)*5)))
elif blok2 and blok3:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(36,GPIO.HIGH)
GPIO.output(37,GPIO.HIGH)
GPIO.output(35,GPIO.LOW)
PWM1.ChangeDutyCycle(7-(((kelembaban2/60)*5)))
PWM2.ChangeDutyCycle(7+((((ph2-7)/7)*4.5)))
PWM3.ChangeDutyCycle(7-((((ph2-7)/7)*5)))
elif blok1 and blok2 and blok3:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(35,GPIO.HIGH)
GPIO.output(36,GPIO.HIGH)
GPIO.output(37,GPIO.HIGH)
PWM1.ChangeDutyCycle(7-(((kelembaban2/60)*5)))
PWM2.ChangeDutyCycle(7+((((ph2-7)/7)*4.5)))
PWM3.ChangeDutyCycle(7-((((ph2-7)/6)*5)))
time.sleep(5)
mylcd.lcd_clear()
except KeyboardInterrupt:
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
GPIO.setup(35, GPIO.OUT)
```

```
GPIO.setup(36, GPIO.OUT)
GPIO.setup(37, GPIO.OUT)
GPIO.output(35,GPIO.LOW)
GPIO.output(36,GPIO.LOW)
GPIO.output(37,GPIO.LOW)
GPIO.cleanup()
exit()
```

BIODATA PENULIS

Nama lengkap penulis **Dhiva Prianandа Kuncoro** biasa dipanggil **Dhiva**. Lahir di Kota Tuban pada tanggal 23 September 1997 dari Ayah **Priohadi Kuncoro** dan Ibu **Herminarti**. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah tingkat dasar di **SDN Kutorejo 1** Kemudian melajutkan di **SMPN 5 Tuban.** Dilanjutkan di **SMAN 3 Tuban** Dan pada tahun 2020 ini penulis mampu menyelesaikan gelar ahli madya di Program Studi DIII-Teknologi Instrumentasi, Departemen Teknik Instrumentasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN ALIRAN AIR, ASAM, DAN BASA MENGGUNAKAN *GATE VALVE* PADA *PLANT* PENYIRAM TANAH OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY* PI 3 B+** ". Bagi pembaca yang memiliki kritik, saran atau ingin berdiskusi lebih lanjut atau pertanyaan mengenai tugas akhir ini maka dapat menghubungi penulis melalui email prianandadhiva@gmail.com.