

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pandemic saat ini banyak membawa perubahan yang signifikan terutama dalam bidang pertanian yang mengakibatkan lemahnya ekonomi saat ini.

Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat Indonesia karena rata-rata penduduk Indonesia bekerja sebagai petani dan pertanian juga sebagai penunjang ketersediaan bahan pangan bagi masyarakat. Para petani menghasilkan berbagai macam kebutuhan pangan bagi masyarakat seperti padi karena merupakan suatu hasil pangan yang diolah menjadi beras. Beras adalah makanan pokok penduduk Indonesia, yang membuat konsumsi beras sangat tinggi akan tetapi jumlah beras belum diimbangi dengan hasil panen dari petani padi. Dikarenakan masih kurangnya teknologi yang lebih modern yang dapat meningkatkan produktivitas hasil panen padi. Teknologi yang dipakai saat ini adalah kebanyakan masih menggunakan teknologi manual, seperti memakai sprayer semi otomatis dimana masih memakai tenaga manusia sehingga hasil panen kurang maksimal, seperti pada saat penyemprotan hama karena masih menggunakan alat yang masih manual sehingga waktu yang dibutuhkan dalam penyemprotan hama akan lebih lama, dan dengan cara manual dimungkinkan saat penyemprotan hama bisa membuat petani banyak menggunakan tenaga kerja serta bahayanya pestisida bagi tubuh manusia ketika sedang melakukan penyemprotan hama dengan cara manual karena tubuh kita terkena bahan kimia dari pestisida. Perkembangan IPTEK sudah demikian maju punya merambah setiap bidang, hampir semua aktifitas kegiatan

manusia menggunakan teknologi modern ,mulai dari industry rumah tangga bahkan bidang pertanian.Banyaknya penggunaan dan pemanfaatan teknologi karena mampu melakukan pekerjaan yang berulang terus-menerus,tanpa mengenal waktu,hal ini dapat dimanfaatkan untuk membantu manusia mengerjakan pekerjaannya.Pemanfaatan teknologi modern pada bidang pertanian diharapkan dapat meningkatkan hasil pertanian.Pada bidang pertanian penyemprotan hama memiliki peranan besar dalam meningkatkan produksi pertanian.Penyemprotan hama dapat dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan perkembangan dan kemajuan teknologi yang sudah sangat maju ,salah satunya adalah pengontrolan jarak jauh dengan menggunakan remot control sebagai pengendalinya sebagai contoh pengontrolan Drone.

Drone merupakan teknologi peawat tanpa awak yang dikontrol dari jarak jauh menggunakan remot control,dalam hal ini dapat menggunakan drone sebagai alat yang dapat digunakan untuk menyemprot tanaman.Kekurangan alat ini jika kita bandingkan dengan penyemprotan menggunakan tangki adalah tidak bisa meratanya penyemprotan,karena pengontrolannya sangat rumit. Kelebihan alat ini adalah dapat menyiram dengan cepat serta tenaga yang dibutuhkan tidak banyak dan tidak terkena cairan pestisida yang bisa menimbulkan keracunan pada tubuh manusia.Dalam Drone Penyiram terdapat beberapa komponen salah satunya yaitu pada system penyemprotan yang menggunakan nozzle,pompa air mini,penampung air dan selangnya.Untuk membuat system penyiraman drone pada drone yang baik dan penyiraman maksimal ketika di udara maka kapasitas pompa dan beban arus

maksimal. Dalam sistem penyiraman ini akan mencoba memakai nozzle dengan cara penyiraman di udara.

Berdasar latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan perancangan Drone Penyiram.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan pada penulisan ini adalah perancangan Drone Penyiram dimana masih banyak petani melakukan penyemprotan terhadap tanaman secara manual serta membuktikan bahwa alat ini dapat menyemprot secara otomatis.

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menentukan desain teknis, desain manufaktur drone yang digabungkan dengan system penyiraman. Merancang perangkat lunak /program untuk menjalankan sistem dengan bahasa pemograman C serta Menguji stabilitas dan performa terbang drone penyiram.

1.4. Batasan Masalah

Tugas akhir ini hanya akan membahas tentang implementasi dari alat yang dirancang. Adapun pokok pembahasannya meliputi:

1. Motor yang digunakan adalah Motor Servo (Brushless DC Servo Motor)
2. Rancangan menggunakan mikrokontroller Wemos D1R1 sebagai pengendali penyiraman.
3. Drone penyiram diprogram bergerak mengudara
4. Drone yang dirancang dengan basis quadcopter/menggunakan 4 buah motor
5. Flight Control yang digunakan Mini CC3D

6.Rancangan menggunakan bahasa pemograman C menyuen algoritma program dan perangkat lunak Drone_N21.ino sebagai compiler.

1.5. Metodologi Perancangan

Metode perancangan yang digunakan adalah metode eksperimental,pertama dilakukan tahap persiapan yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan : komponen drone,komponen penyiram(sprayer), komponen kontroler instrument uji kerja dan peralatan lain dalam kondisi standard. Dilanjutkan dengan melakukan studi literature atau observasi,yaitu melakukan kajian secara teoritis tentang drone berbasis quadcopter yang digabungkan dengan system penyiraman untuk kegiatan pertanian yaitu penyemprotan hama dengan media cair.

Selanjutnya melakukan desain teknis,desain manufaktur serta perakitan, sedangkan terakhir adalah melakukan pengujian performa terbang drone yang mengalami pengembangan desain. Pada setiap pengujian,hal yang perlu dilakukan adalah pengukuran dan pencatatan meliputi performa terbang drone.

1.6. Kontribusi Tugas Akhir

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan adalah diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada:

- Mahasiswa teknik Elektro jurusan teknik pengaturan.
- Peneliti bidang control otomatis
- Petani yang melakukan penyiraman secara manual

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam pemahaman isi tugas akhir ini, maka diuraikan penulisannya sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Berisi tentang dasar-dasar teori mengenai peralatan baik software maupun hardware yang diperlukan untuk perancangan alat.

Bab III Metodologi Perancangan

Berisi tentang dasar-dasar perancangan alat, prinsip kerja, serta pengujian masing-masing system

Bab IV Hasil Penelitian dan Pengujian Sistem

Berisi mengenai hasil perancangan alat dan pembahasan kinerja alat

Bab V Kesimpulan dan Saran

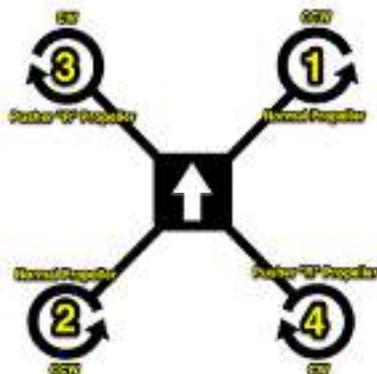
Berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penulisan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Drone

Drone termasuk robot terbang yang setiap pergerakannya dipengaruhi oleh kecepatan dari keempat motornya. Sehingga jika ingin mengendalikan pergerakan drone harus mengetahui beberapa dasar drone dan teknik pengaturan kecepatan keempat motornya.



Gambar 2.1 Posisi Drone Melayang

Gambar 2.1.1 menunjukkan drone dalam posisi hover atau gerak melayang. Kondisi ini memperlihatkan bahwa motor 1 dan 3 berlawanan arah jarum jam, sedangkan motor 2 dan 4 searah jarum jam. Kondigurasi dari pergerakan drone adalah x. Kombinasi dari perubahan kecepatan keempat motor akan menghasilkan beberapa pergerakan. Berikut adalah pergerakan yang ada dalam drone:

a).Gaya Thrust

Gaya thrust adalah gaya yang mengakibatkan drone bergerak naik atau turun .Gaya thrust terjadi jika kecepatan keempat motor sama dan secara bersamaan ditambah kecepatannya dengan nilai yang sama, maka drone akan menghasilkan gaya angkat (thrust). Begitu sebaliknya, jika kecepatan dari keempat motor diperlambat secara bersamaan, quadcopter akan bergerak kebawah.

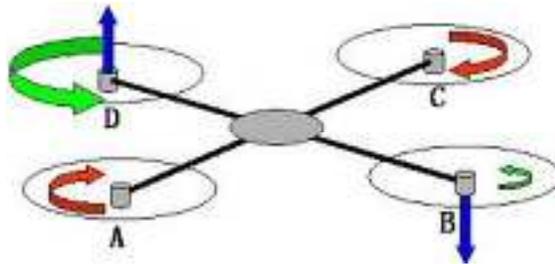
b) Torsi Roll

Torsi roll adalah torsi yang mengakibatkan drone berputar sepanjang body frame. Torsi ini dipengaruhi oleh motor kiri dan kanan sedangkan dua motor yang lain nilai kecepatannya tetap. Jika kecepatan motor kiri dipercepat sedangkan motor kanan diperlambat maka drone akan bergerak mengguling ke kanan. Begitu pula sebaliknya, jika motor kanan dipercepat dan motor kiri diperlambat maka drone akan bergerak mengguling ke kiri.

c) Torsi Pitch

Torsi Pitch adalah torsi yang mengakibatkan drone berputar disepanjang body frame drone. Gerak ini dipengaruhi oleh perubahan kecepatan dari motor A,B dan C,D. Jika kecepatan motor A,B diperlambat sedangkan motor C,D dipercepat, maka drone akan bergerak

mengangguk kedepan. Begitu pula jika kecepatan motor A,B dipercepat dan kecepatan motor C,D diperlambat maka drone akan bergerak mengangguk ke belakang.



Gambar 2.1.1 Pergerakan Torsi Pitch Drone

Gaya angkat (thrust) yang dihasilkan oleh putaran propeller dapat dipresentasikan melalui formula:

$$\underline{F}_{\text{thrust}} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ FM1 + FM2 + FM3 + FM4 \end{bmatrix} \dots \dots \dots (1)$$

Jika diuraikan, maka akan didapatkan gaya angkat total :

$$\underline{M}_{\text{tot}} \cdot \underline{\hat{f}} = \underline{F}_{\text{Gravity}} - \underline{F}_{\text{Thrust}} + \underline{F}_{\text{disturbance}} + \underline{F}_{\text{drag}}$$

$$\underline{\hat{f}} = \frac{1}{m_{\text{tot}}} (F_{\text{gravity}} - F_{\text{Thrust}} + F_{\text{disturbance}} + F_{\text{drag}})$$

$$\begin{bmatrix} \ddot{X}_b \\ \ddot{Y}_b \\ \ddot{X}_b \end{bmatrix} = \frac{1}{m_{\text{tot}}} \left(g \cdot \begin{bmatrix} \sin(\theta) \\ -\sin(\phi) \cdot \cos(\theta) \\ \cos(\phi) \cdot \cos(\theta) \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ FM1 + FM2 + FM3 + FM4 \end{bmatrix} + F_{\text{disturbance}} + F_{\text{drag}} \right)$$

Sedangkan momen inersia yang diakibatkan oleh penggerak motor listrik :

$$\underline{M}_{\text{thrust}} + \underline{M}_{\text{motorinertia}} = \underline{I} \cdot \underline{\sigma} + \underline{\sigma} \times \underline{I} \cdot \underline{\sigma} \dots \dots \dots (2)$$

$$I \cdot \sigma = M_{\text{thrust}} + M_{\text{motorinertia}} - \sigma \times I \cdot \sigma$$

$$\sigma = I^{-1} \cdot (M_{\text{thrust}} + M_{\text{motorinertia}} - \sigma \times I \cdot \sigma)$$

Motor listrik dan propeller harus dilakukan uji performa dengan menggunakan persamaan:

$$K_v = 2750 \left[\frac{\text{rpm}}{\text{volt}} \right] \dots \dots \dots (3)$$

Electrical power efficiency = Mechanical power

$$E \cdot I \cdot \sqrt{(3)} = N \cdot \frac{2\pi}{60} \cdot T$$

$$\frac{E}{N} = 0.0604599788 \cdot \frac{T}{I} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

E= voltase motor listrik(V)

I= arus motor (A)

N= kecepatan putar motor (rpm)

T= torsi motor (Nm)

Sehingga:

$$\frac{E}{N} = \frac{1}{K_v}$$

$$\frac{T}{I} = K_v \dots \dots \dots (5)$$

2.2. Motor Servo

Motor Servo merupakan motor listrik dengan menggunakan sistem *closed loop*. Sistem tersebut digunakan untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan pada sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi. Selain itu, motor servo biasa digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi dari kedua medan magnet permanen.

❖ Pada umumnya, motor servo terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

- Motor
- Sistem kontrol
- Potensiometer atau encoder.

Motor berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar potensiometer dan poros *output*-nya secara bersamaan. Potensiometer atau encoder berfungsi sebagai sensor yang akan memberikan sinyal umpan balik ke sistem kontrol untuk menentukan posisinya targetnya.

Jika sistem kontrol mendeteksi posisi target pada motor servo sudah benar, maka putarannya secara otomatis akan berhenti. Namun, jika posisi target atau sudutnya belum tepat maka motor servo akan diubah posisinya sampai benar.

Pada umumnya motor servo dapat terbagi menjadi dua jenis berdasarkan beban arusnya, yaitu:

1. Motor Servo AC

Motor Servo AC merupakan jenis yang dapat menangani tegangan arus listrik yang tinggi atau beban berat. Motor servo AC sangat cocok diaplikasikan pada mesin-mesin industri yang bertujuan untuk dapat mengendalikannya.

2. Motor Servo DC

Motor servo DC merupakan jenis yang hanya dapat menangani tegangan arus dan beban yang lebih kecil.

Sehingga motor servo DC cocok diaplikasikan pada mesin-mesin kecil seperti mobil dan pesawat remote control.

❖ Berdasarkan pengaplikasiannya, motor servo dapat terbagi menjadi 4 jenis. Yaitu:

1. Positional rotation



Gambar 2.2 Motor Servo Positional Rotation

Motor servo rotasi posisi (*Positional Rotation*) merupakan jenis yang paling sering digunakan.

Jenis ini mempunyai poros *output* berputar setengah lingkaran yang dapat bergerak searah ataupun berlawanan dengan arah jarum jam.

Selain itu, terdapat juga roda gigi tambahan sebagai mekanisme untuk mencegah putaran poros motor servo yang melebihi batasnya.

Jenis ini biasanya digunakan atau diaplikasikan pada remote control mobil ataupun pesawat, tangan robot dan sebagainya

2. Continuous Rotation



Gambar 2.2.1 Motor Servo Continuous Rotation

Jenis rotasi terus menerus (*Continuous Rotation*) merupakan motor servo yang dapat berputar 360° . Motor servo jenis ini juga dapat berputar searah ataupun berlawanan dengan arah jarum jam.

Selain itu motor servo ini tidak mempunyai sudut defleksi putaran seperti yang lainnya, melainkan berputar secara terus menerus.

Untuk membedakannya dengan jenis yang lainnya, biasanya pada fisik motor servo jenis ini akan tertulis tipenya.

Jenis motor servo ini biasanya digunakan atau diaplikasikan untuk Mobile Robot.

3. Linear servo motor



Gambar 2.2.2 Motor Servo Linear

Jika motor servo lainnya dapat bergerak memutar, jenis ini hanya berputar secara *linear* (maju dan mundur) saja.

Motor servo *linear* mempunyai roda gigi tambahan didalamnya dengan mekanisme *rack and pinion*.

Motor servo *linear* akan melepaskan medan magnet dan mengubah energi listrik menjadi gerak tanpa memerlukan transmisi mekanisme konversi didalamnya.

4. Brushless DC servo motor



Gambar 2.2.3 Brushless DC Servo Motor

Jenis ini merupakan motor servo yang tidak menggunakan *brush* sebagai komponen didalamnya. Umumnya, Brushless DC motor servo ini sama seperti jenis motor servo lainnya.

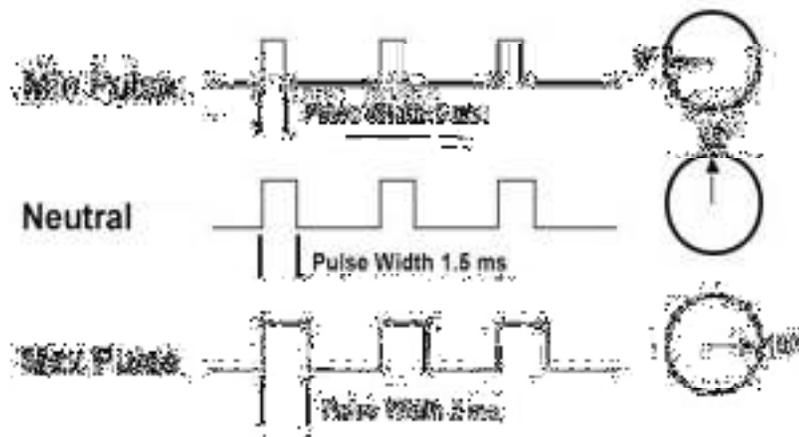
Yang membedakan hanya pada proses komutasinya.

Proses komutasi pada jenis ini sudah tidak lagi menggunakan komponen komutator mekanik dengan *brush*. Melainkan menggunakan teknologi elektronik didalam proses komutasinya, yaitu *controller* dan sensor.

Prinsip Kerja Motor Servo

Pada dasarnya, motor servo dapat berfungsi berdasarkan lebar sinyal modulasi (*Pulse Wide Modulation* – PWM) yang menggunakan sistem kontrol.

Lebar sinyal yang diberikan ini akan menentukan posisi sudut putaran pada poros motor servo.



Pada gambar diatas, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms akan segera memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Selain itu sistem kontrol akan mendeteksinya. Jika sinyal lebar kurang dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah 0° atau kekiri (berlawanan arah jarum jam). Sedangkan jika sinyal lebih lama dari 1,5 ms maka porosnya akan berputar ke arah posisi 180° atau kekanan (searah dengan jarum jam).

Ketika sinyal lebar telah diberikan, maka poros pada motor servo akan bergerak dan bertahan sesuai dengan posisi yang sudah ditargetkan.

Jika ada *input* eksternal yang ingin memutar atau mengubah posisinya, maka sistem *closed loop* akan langsung bekerja dengan menahannya.

Namun, posisi motor servo tidak mampu bertahan selamanya. Sinyal PWM harus diulang setiap 20ms agar posisi poros motor servo dapat selalu menahannya.

Dengan memanfaatkan sistem *closed loop*, maka poros motor servo akan tetap diposisi idealnya secara otomatis.

2.3. Propeller(Baling-Baling)

Propeller adalah pasangan untuk motor, Untuk Drone, Propeller yang digunakan ada dua jenis yaitu Clock Wise (CW) / Searah jarum jam dan Counter Clock Wise (CCW) / Berlawanan Arah Jarum Jam. Gambar 2. memperlihatkan contoh propeller 1 pasang CW dan 1 pasang CCW. Ukurannya pun ada beragam biasanya dituliskan dengan format XXYY misalnya 1045, 1150, 1355, dll. Dimana nilai XX menunjukkan Panjang Propeller dan nilai YY menunjukkan Nilai Pitch dari Propeller (dalam satuan Inch) dan untuk memilih propeller juga harus di sesuaikan dengan Motor yang digunakan.



Gambar 2.3 Baling-Baling(Propeller)

Tabel 2.3 Ukuran Propeller

Ukuran Propeller	Ukuran Motor	Berat Motor	Motor KV	ESC Rekomendasi
Inci	mm	Gram	Kv	Amper
2"	11	3-6	4000-8000	6-12A
3"	13-14	6-7	3000-4000	12-20A
4"	13-22	4-7	2400-2900	20A
5"	22-23	5-7	2200-2800	20-35A
6"	22-23	6-8	2200-2800	30-40A
7"	30	6+	1800-2300	30A

2.4. Electronic Speed Control (ESC)

Sebuah ESC menafsirkan informasi kontrol tidak gerak mekanik akan menjadi kasus servo, melainkan dengan cara yang berbeda-beda tingkat switching jaringan transistor efek medan, atau FET. Kebanyakan ESCs modern yang menggabungkan rangkaian baterai eliminator (atau BEC) untuk mengatur tegangan untuk penerima, menghilangkan kebutuhan untuk baterai penerima terpisah.

ESC umumnya menerima nominal 50 Hz sinyal input PWM servo yang lebar pulsa bervariasi dari 1 ms untuk 2 ms. Ketika dilengkapi dengan 1 ms lebar pulsa pada 50 Hz, ESC merespon dengan mematikan motor melekat pada output. Sebuah 1,5 ms sinyal input pulsa-lebar drive motor di sekitar setengah kecepatan. Ketika disajikan dengan 2,0 ms sinyal input, motor berjalan dengan kecepatan penuh.



Gambar 2.4 Electronic Speed Control(ESC)

Sistem ESC untuk motor disikat sangat berbeda dengan desain; sebagai hasilnya disikat ESC ini tidak kompatibel dengan motor brushless. sistem brushless ESC pada dasarnya membuat tri-fase AC output daya dari tegangan terbatas dari onboard input daya DC, untuk menjalankan motor brushless dengan mengirimkan urutan sinyal AC yang dihasilkan dari sirkuit ESC, yang mempekerjakan impedansi sangat rendah untuk rotasi.

2.5. Flight Controller



Gambar 2.5 Flight Controller

Komponen Flight Controller atau bisa di singkat FC, merupakan otak dari sebuah drone. Fungsi utama dari FC adalah, mendistribusikan semua sinyal yang diterima dari signal 2,4 Ghz. Mulai dari sinyal menggerakkan kecepatan motor, mengatur gyroscope, hingga mengatur GPS pada drone.

Terdapat beberapa fungsi atau sensor yang harusnya ada di setiap Flight Controller, tapi tidak semua ada di setiap Flight Controller. Karena tergantung dari pabrikan Flight Controller itu dibuat, dan berikut daftar sensor yang terdapat di Flight Controller.

Accelerometer: Sensor yang berfungsi untuk mengatur pergerakan drone, terutama bergerak kedepan maupun kebelakang.

Gyroscope: Sensor yang mengatur kemiringan drone dan membuat drone menjadi rata dan terbang stabil.

Compass: Merupakan sensor yang menentukan arah drone agar bisa terdeteksi di remot control atau telemetry yang terpasang.

Barometer: Merupakan sensor yang mengatur ketinggian drone, sehingga drone mampu terbang dengan ketinggian yang sesuai dengan apa yang anda ingin kan. Fungsi barometer ini merupakan fitur Altitude Hold yang bisanya terdapat pada drone.

GPS: Merupakan sensor yang menyimpan posisi awal terbang, agar drone mampu kembali lagi di titik awal penerbangan. Selain itu fungsi GPS juga bisa digunakan untuk memantau pergerakan drone di MAP secara real time. Dengan dikunci melalui satelit, yang ditangkap oleh GPS yang ada di drone.

2.6. Mikrokontroler wemos D1R1



Gambar 2.6 Wemos D1R1

WeMos D1R1 merupakan module development board yang berbasis **WiFi** dari keluarga **ESP8266** yang dimana dapat diprogram menggunakan **software IDE Arduino** seperti halnya dengan **NodeMCU**. Salah satu kelebihan dari WeMos D1 mini ini dibandingkan dengan module development board berbasis ESP8266 lainnya yaitu adanya **module shield** untuk pendukung hardware plug and play.

Spesifikasi dari Wemos D1R1:

- Beroperasi pada tegangan operasional 3,3 V
- Memiliki 11 pin digital IO termasuk didalamnya spesial pin untuk fungsi i2c, one-wire, PWM, SPI, interrupt

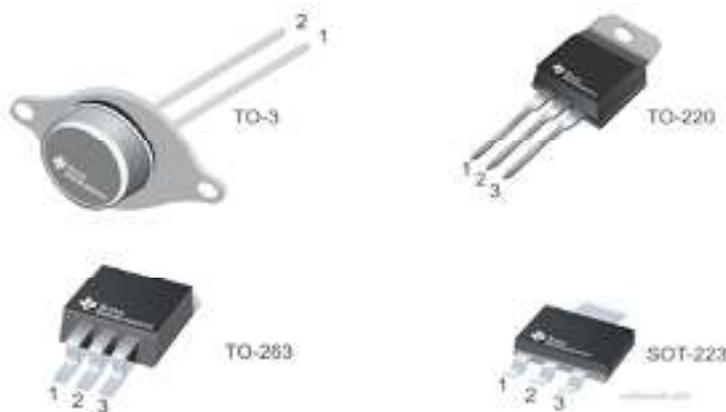
- Memiliki 1 pin analog input atau ADC
- Berbasis micro USB untuk fungsi pemrogramannya
- Memory flash : 4Mbyte
- Dimensi module : 34,2 mm x 25,6 mm
- Clock speed : 80MHz
- Menggunakan IC CH340G untuk komunikasinya

2.7 IC LM 7805

IC LM 7805 adalah IC regulator tegangan linier tiga terminal dengan tegangan output tetap 5V yang berguna dalam berbagai aplikasi. IC 7805 tersedia dalam beberapa Paket IC seperti TO-220, SOT-223, TO-263 dan TO-3. Paket TO-220 adalah yang paling umum digunakan.

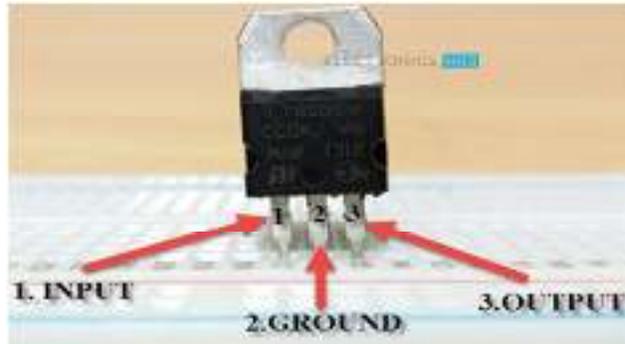
Beberapa fitur penting dari IC 7805 adalah sebagai berikut:

- IC LM 7805 dapat menyediakan hingga 1,5 Ampere saat ini (dengan pendingin).
- Memiliki fitur pembatas arus internal dan penutupan termal.
- Membutuhkan komponen eksternal minimum untuk bekerja maksimal.



Gambar 2.7 Jenis IC LM 7805

Diagram Pin IC LM 7805 Regulator Tegangan



Gambar 2.7.1 Diagram Pin IC LM 7805

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, IC 7805 adalah perangkat tiga terminal dengan tiga pin yaitu

1. INPUT, 2. GROUND dan 3. OUTPUT.

Detail Pin IC 7805:

1. Input : Berfungsi sebagai input tegangan (7V-35V). Pin 1 adalah Pin INPUT. Tegangan positif yang tidak diregulasi diberikan sebagai input ke pin ini.

2. Ground : Berfungsi sebagai ground (0V). Pin 2 adalah Pin GROUND. Biasa untuk Input dan Output.

3. Output : Berfungsi sebagai pengatur output (4.8V-5.2V). Pin 3 adalah Pin OUTPUT. Output yang diatur 5V diambil pada pin IC ini.

2.8 Mosfet IRF 44

MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) adalah sebuah perangkat semionduktor yang secara luas di gunakan sebagai switch dan sebagai penguat sinyal pada

perangkat elektronik. MOSFET adalah inti dari sebuah IC (integrated Circuit) yang di desain dan di fabrikasi dengan single chip karena ukurannya yang sangat kecil.

MOSFET bekerja secara elektronik memvariasikan sepanjang jalur pembawa muatan (electron atau hole). Muatan listrik masuk melalui Saluran pada Source dan keluar melalui Drain. Lebar Saluran di kendalikan oleh tegangan pada electrode yang di sebut dengan Gate atau gerbang yang terletak antara Source dan Drain. ini terisolasi dari saluran di dekat lapisan oksida logam yang sangat tipis.



Gambar 2.8 Mosfet IRF 44

Cara Kerja MOSFET:

Tujuan dari MOSFET adalah mengontrol Tegangan dan Arus melalui antara Source dan Drain. Komponen ini hampir seluruh nya sebagai switch. Kerja MOSFET bergantung pada kapasitas MOS. Kapasitas MOS adalah bagian utama dari MOSFET. Permukaan semikonduktor pada lapisan oksida di bawah yang terletak di antara terminal sumber dan saluran pembuangan. Hal ini dapat dibalik dari tipe-p ke n-type dengan menerapkan tegangan gerbang positif atau negatif masing-masing. Ketika kita menerapkan tegangan gerbang positif, lubang yang ada di bawah lapisan oksida dengan gaya dan beban yang menjijikkan didorong ke bawah dengan substrat.

2.9 Penyiraman

2.9.1 Sistem Penyiraman

Sistem penyemprotan dilakukan untuk melakukan kegiatan seperti penyiraman tanaman pertanian, pewangi ruangan dan penyemprotan desinfektan. Pada proses tersebut harus dilakukan pemilihan saluran semprot (nozzle) yang tepat dan ukuran pompa penyemprot harus diperhatikan.

- Komponen Sistem Penyemprotan
- Pompa
- Pompa untuk sistem penyemprotan pertanian pada umumnya terdapat empat jenis: Sistem diafragma, sistem piston, sistem roller, sistem roda gigi.
- Keempat sistem penyemprotan tersebut menghasilkan tekanan untuk penyemprotan dengan menggunakan media cair.

Persyaratan yang dibutuhkan untuk sistem penyemprotan adalah:

- a. Memiliki kemampuan untuk penyemprot bidang berbaris.
- b. Memiliki bagian penyemprotan yang dapat diatur ketinggian penyemprotannya.
- c. Memiliki material yang tidak mudah berkarat
- d. Memiliki kecepatan penyemprotan yang dapat diatur volumenya.

Sebelum menentukan jumlah cairan yang dimasukkan ke dalam tangki penampung, maka perlu diketahui beberapa hal:

- ❖ Laju kuantitas aliran cairan kimia.
- ❖ Kapasitas penampung media cair.
- ❖ Output keluaran sistem penyemprotan.

2.9.2 Pompa air DC Mini

Mini Water Pump merupakan sebuah pompa air mini yang memiliki banyak kegunaan dalam hal memompa air, tapi tidak hanya dapat digunakan untuk memompa air biasa saja, pompa

ini juga bisa memompa bensin,minyak,oli dan sejenisnya.Pompa ini juga biasa digunakan di akuarium dan hidroponik.Pompa air ini memiliki ukuran desain yang fleksibel atau proyek lainnya yakni berukuran 38 X 25 X 30 mm,dan tidak berisik pada saat bekerja,serta cara menggunakannya cukup mudah dan praktis tidak perlu memancing hisapan awal pompa ini dengan menggunakan air.

Pompa air ini juga tidak membutuhkan daya listrik yang cukup besar, tercatat *pompa air mini 12 V* ini hanya membutuhkan daya listrik sekitar 12 volt ketika bekerja dan 6 volt ketika tidak digunakan dan juga hanya membutuhkan sekitar 0,5 hingga 0,7 ampere ketika pompa air sedang bekerja dan bilamana pompa air ini tidak bekerja hanya membutuhkan daya sekitar 0,18 ampere.



Gambar 2.9 Pompa Air Mini

BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Pendahuluan

Metode perancangan dalam tugas akhir ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan melalui tahap perancangan sistem, rancang mekanik alat serta tahap pengujian dan pengukuran.

Perancangan tugas akhir ini dilakukan pada bulan Januari 2020 sampai Februari 2021 di Laboratorium Teknik Digital dan Mikrokontroler Universitas HKBP Nommensen Medan dan Lapangan Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.1.1 Peralatan dan Bahan Perancangan

Peralatan:

1. Peralatan Komputer
2. Alat ukur voltmeter, Amperemeter dll.
3. Toolset

Bahan:

1. Frame (Kerangka)
2. Motor Servo

3. Electronic Speed Control(ESC)
4. Flight Controller
5. Propeller(baling –baling)
6. Radio Control
7. Baterai LiPo
8. Boom Sprayer(Botol Plastik)
9. Mikrokontroler wemos D1R1
10. IC LM 7805
11. Kapasitor 10 μ
12. Saklar
13. Mosfet IRF 44
14. Pompa DC

3.2 Perancangan Board Kontrol

Sistem ini digunakan untuk mengontrol kerja pompa yang digunakan sebagai pemompa air dengan menggunakan flight control. Untuk menerima sinyal yang dikirim remote maka receiver dihubungkan dengan flight control. Sinyal yang diterima akan diolah flight controller akan mengeluarkan tegangan ke relay sehingga relay akan menghubungkan arus ke pompa yang ingin di kendalikan on/off-nya.

3.3 Blok Diagram Sistem dan Wiring

Prinsip kerja quadcopter drone adalah beroperasi menggunakan 4 motor serta 2 pasang baling-baling. Motor inilah yang bertugas untuk menggerakkan baling-baling, sehingga bisa mengangkat drone terbang ke udara. Kecepatan perputaran motor dan

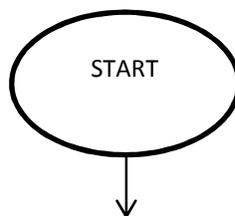
baling-baling akan sangat berpengaruh dengan bagaimana gerakan drone selama mengudara.

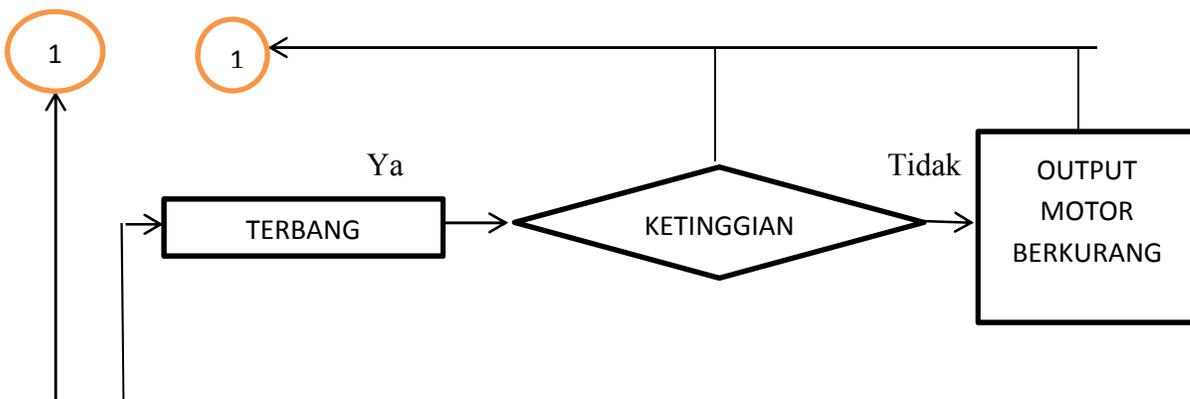
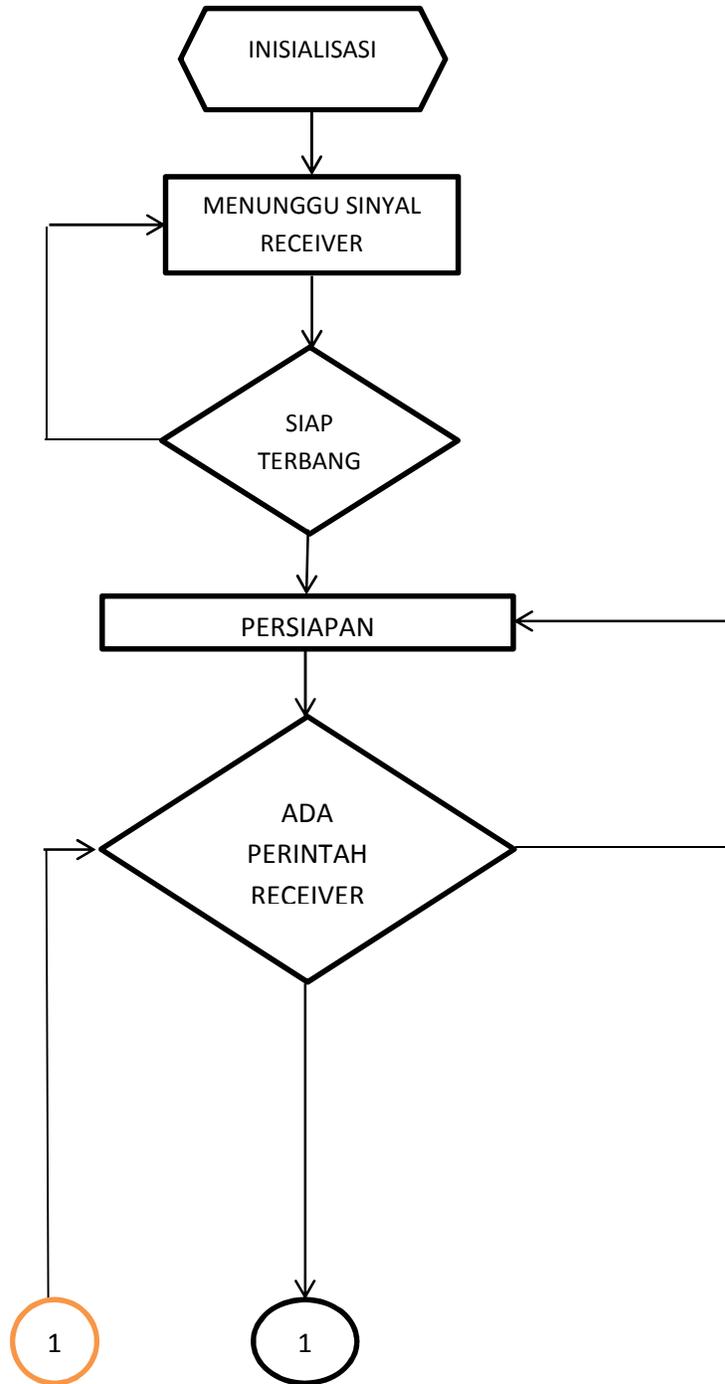
Untuk bisa mengangkat kerangka drone, 2 pasang baling-baling berputar dengan arah yang berbeda. Sepasang baling-baling akan bergerak searah jarum jam, sementara sepasang baling-baling lainnya bergerak melawan arah jarum jam.

Namun, semua bergerak dengan kecepatan yang sama. Perbedaan arah putaran baling-baling menghasilkan adanya gaya tarik dan gaya dorong yang melawan prinsip gaya gravitasi. Hal inilah yang menyebabkan quadcopter dapat melayang di udara.

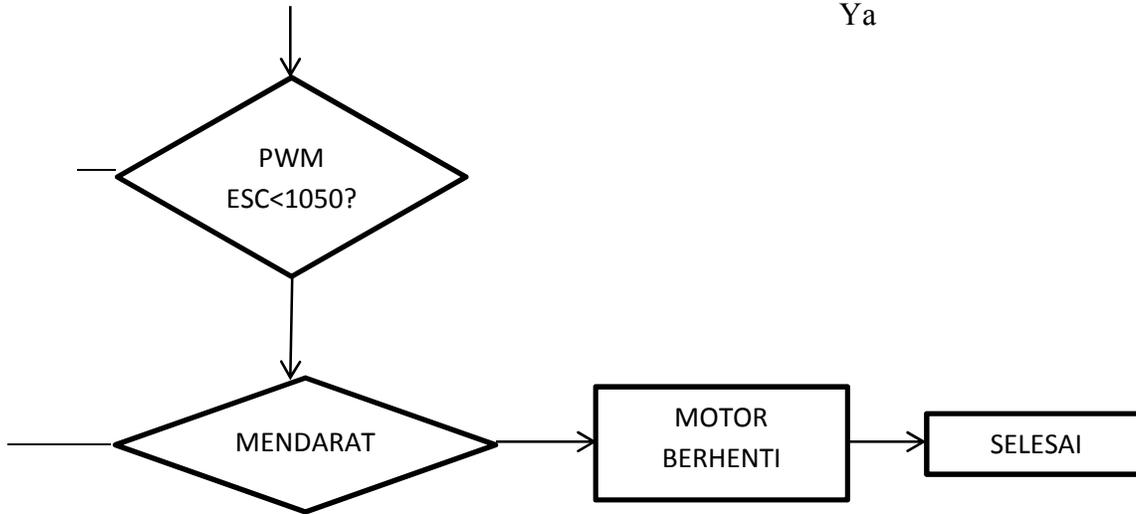
Untuk mempermudah perancangan system maka digunakan diagram blok sebagai langkah awal pembuatan system, dimana diagram blok ini menggambarkan secara umum bagaimana cara kerja system drone penyiram.

Dalam perancangan ini dijelaskan bahwa semua data yang masuk difungsikan sebagai rangkaian input dan data selanjutnya di proses oleh flight controller dan hasil proses untuk mengendalikan relay dan mengaktifkan. Sistem kerja rangkaian alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



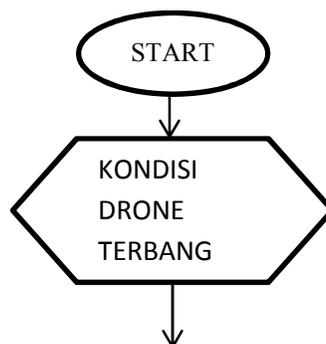


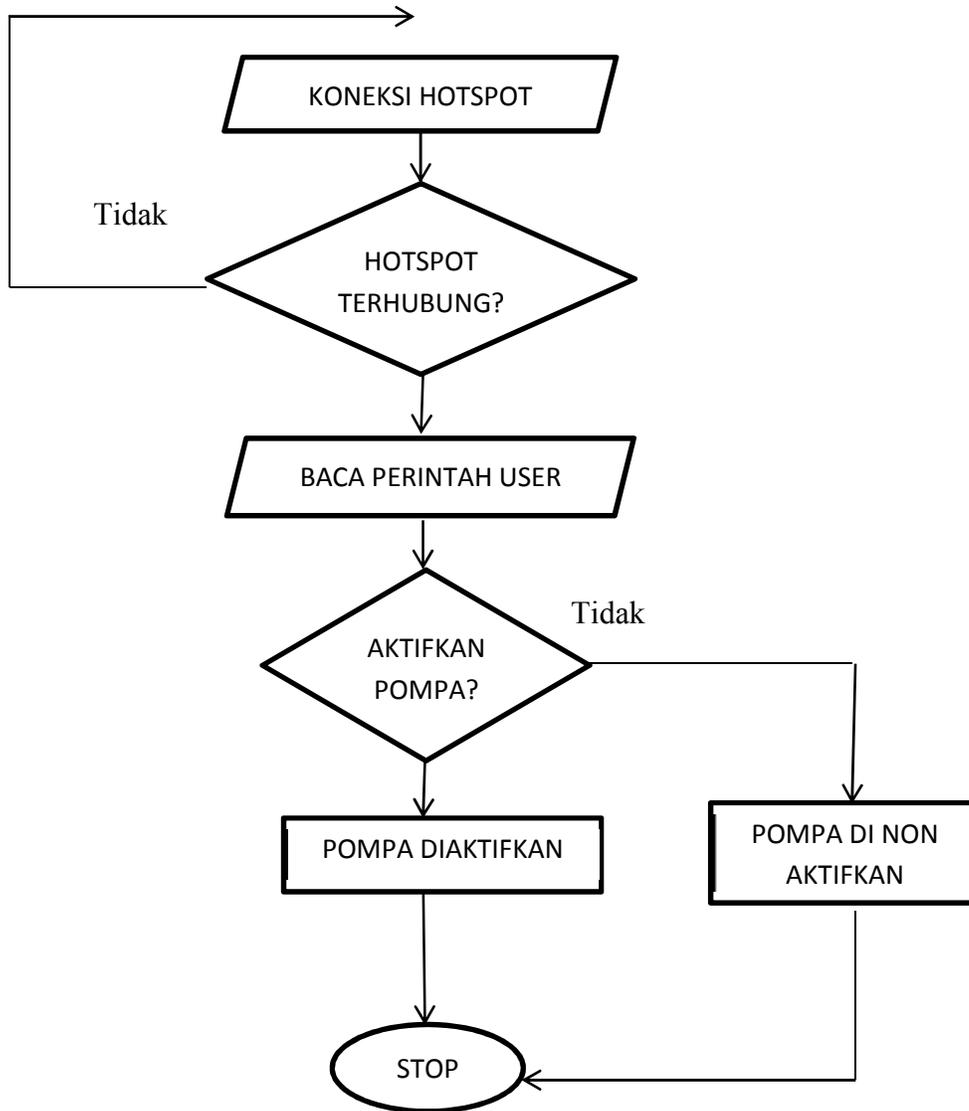
Ya



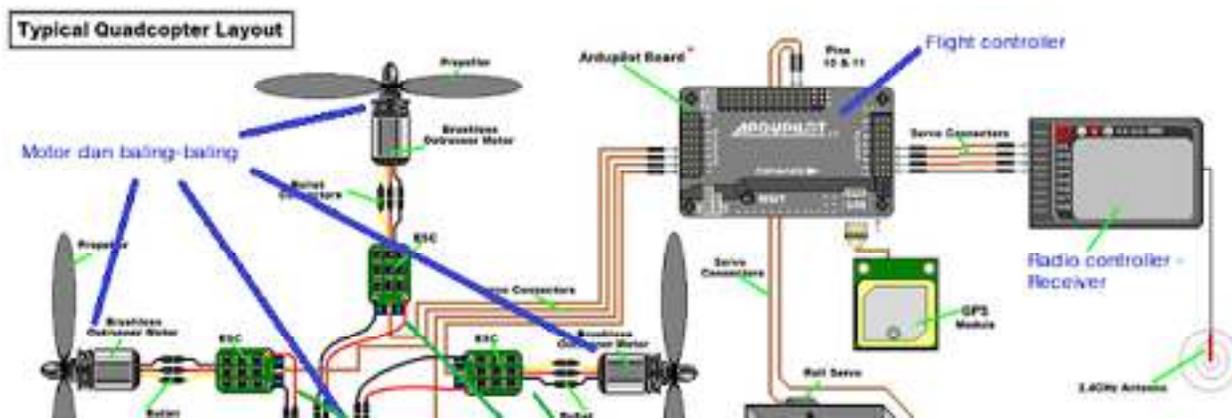
Gambar 3.3 Flowchart Sistem

Untuk mengendalikan sistem penyiraman dapat dilihat pada flowchart di atas, pada saat mikrokontroler mendapat suplai tegangan sistem akan terhubung dengan hotspot melalui mikrokontroler wemos. Setelah terhubung dengan server Blynk alat dapat dikendalikan yaitu pompa untuk hidup atau mati. Tombol pada smartphone diatur untuk mengirim kode ke wemos melalui saluran atau channelnya.





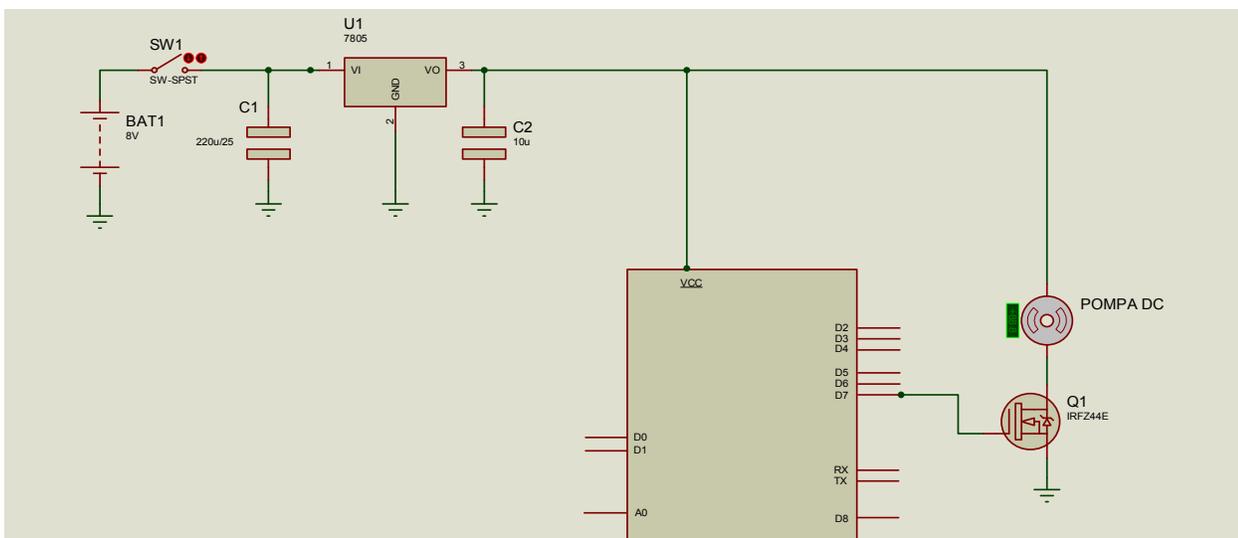
Gambar 3.3.1 Flowchart Penyiraman



Gambar 3.2.2 Wiring Rangkaian

3.4 Rangkaian Penyiraman

Saat mikrokontroler mendapat suplai tegangan sistem akan terhubung dengan hotspot wifi melalui mikrokontroler wemos. Setelah terhubung dengan server Blynk alat dapat dikendalikan yaitu pompa untuk hidup atau mati. Tombol pada smart phone diatur untuk mengirim kode ke wemos melalui saluran atau channelnya.



Gambar 3.3.1 Rangkaian Sistem Penyemprotan

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Tahapan pengujian dan pengukuran dalam penulisan tugas akhir ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan. Uraian tahapan sebagai berikut:

1. Observasi

Merupakan suatu metode dimana melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang diamati, Pengujian perangkat keras juga bertujuan untuk mengetahui apakah alat sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan apakah bekerja atau tidak.

2. Pengujian Alat

Melakukan pengujian terhadap alat yang dirancang maka dibuat suatu kondisi tanaman yang akan disiram pada lahan atau kondisi pada ruangan yang ingin di semprot pewangi kemudian pengguna menerbangkan drone ke arah objek lalu menekan tombol pada remote untuk mengaktifkan relay yang ada pada drone, lalu drone akan berjalan dan pompa aktif untuk menyiram.

Setelah itu untuk pengambilan datanya yaitu menghitung berapa luas lahan atau ruangan pada 250mL air yang mampu di semprot, kemudian pada 250mL air berapa lama waktu penyiraman, serta menentukan berapa jarak ketinggian efektif drone supaya hasil penyiraman maksimal.

