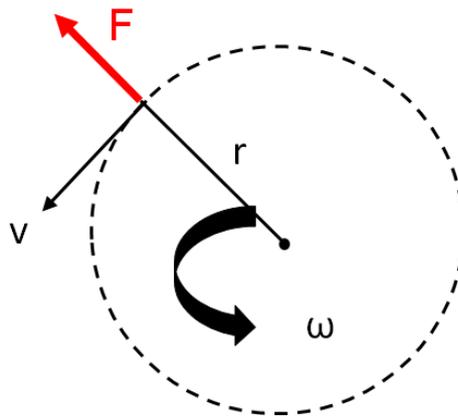


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gaya Centrifugal

Gaya *centrifugal* adalah gaya gerak melingkar yang berputar menjauhi pusat lingkaran dimana nilainya adalah positif. Gaya *centrifugal* sendiri merupakan efek semu yang ditimbulkan saat sebuah benda melakukan gerak melingkar [9]. Konsep gaya *centrifugal* diterapkan pada motor *brushless* yang digunakan pada penelitian ini, dimana motor *brushless* akan bergerak melingkar untuk memutar *timing pulley* dan jarum. Reservoir yang ada dalam jarum akan ikut berputar karena timbulnya gaya *centrifugal*, maka reservoir akan mengalir dari jarum pada jarum suntik beriringan berputarnya motor dengan kecepatan tinggi.



Gambar 2. 1 Gaya Centrifugal [8].

Gambar 2.1 merupakan konsep gaya *centrifugal* dimana F adalah arah gaya *centrifugal*, r adalah jari-jari lingkaran, v adalah kecepatan putar, dan ω adalah kecepatan sudut . rumus gaya *centrifugal* :

$$F_s = m.a_s \quad (2.1)$$

Sesuai konsep gaya *centrifugal* maka nilai percepatan seperti persamaan 2.

$$a_s = \omega^2 . r \quad (2.2)$$

$$\omega = \frac{v}{r} \quad (2.3)$$

Apabila kecepatan sudut besarnya seperti persamaan tiga maka nilai percepatan *centrifugal* adalah :

$$a_s = \frac{v^2}{r} \quad (2.4)$$

Sehingga besarnya gaya *centrifugal* adalah sebagai berikut :

$$F_s = m \frac{v^2}{r} \quad (2.5)$$

Dengan adanya gaya *centrifugal* maka menyebabkan suatu benda menjauhi pusat lingkaran [5].

2.2. Microfiber

Microfiber adalah jenis *micromaterial* satu-dimensi (1D) yang berbentuk seperti benang-benang halus berdiameter puluhan nanometer hingga beberapa mikrometer. Struktur *micro* satu dimensi telah menjadi subjek penelitian intensif karena sifat unik aplikasi yang menarik di banyak bidang [3]. *microfiber* adalah salah satu hasil temuan yang tengah populer karena potensi pemanfaatannya yang begitu luas di berbagai bidang. Serat *micro* atau *microfiber* adalah serat yang mempunyai diameter kurang dari 10 μ m [10] . Selain dari ukurannya yang kecil *microfiber* juga mempunyai sifat yang unik, yaitu sangat kuat, rasio permukaan terhadap volume yang besar, dan *porous*, yang membuat *microfiber* menjadi bahan menjanjikan untuk dimanfaatkan di berbagai bidang [11].

2.3. Arduino Leonardo (ATmega32u4)

Arduino Leonardo merupakan papan IC yang didasarkan pada ATmega32u4 yang memiliki 20 *input/output* juga dilengkapi dengan modulasi lebar pulsa (PWM). PWM ini digunakan untuk mengirimkan seluruh sinyal dalam modulasi pulsa. Input analog ini dapat dinamai dari A0 ke A5. Dari 6 pin input analog ini, kita dapat melakukan proses dengan menggunakan input analog. Input analog dapat

digunakan dalam rentang operasi 0 hingga 5V. Sinyal analog dianggap sebagai sinyal waktu kontinu, dari sinyal analog ini dapat digunakan untuk aplikasi tertentu. Masing-masing dari 20 pin dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()` yang menggunakan tegangan operasi 5 volt. Tiap pin dapat menerima arus maksimal hingga 40mA dan resistor internal pull-up antara 20-50kohm [12]. Sinyal analog juga disebut sebagai sinyal waktu *non* diskrit. Input seperti tegangan dan arus, dianggap sebagai sinyal analog atau sinyal digital hanya dengan menganalisis properti sinyal waktu. Pin analog hanya dapat menggunakan input analog, bukan input digital. Input digital dapat didefinisikan sebagai sinyal waktu non kontinu dengan pulsa input diskrit. Input digital dapat direpresentasikan sebagai 0 dan 1. Input digital ini dapat dalam keadaan aktif atau tidak aktif. Mikrokontroler arduino input digital kerja port input digital adalah tempat pulsa input diskrit dapat dipicu dan dipasok ke port. Port-port ini menerima input dan oleh karena itu port dapat digunakan untuk proses input dan output. Pin digital ini hanya dapat mengakses input digital [13]. Gambar arduino dapat di lihat pada gambar 2.1.

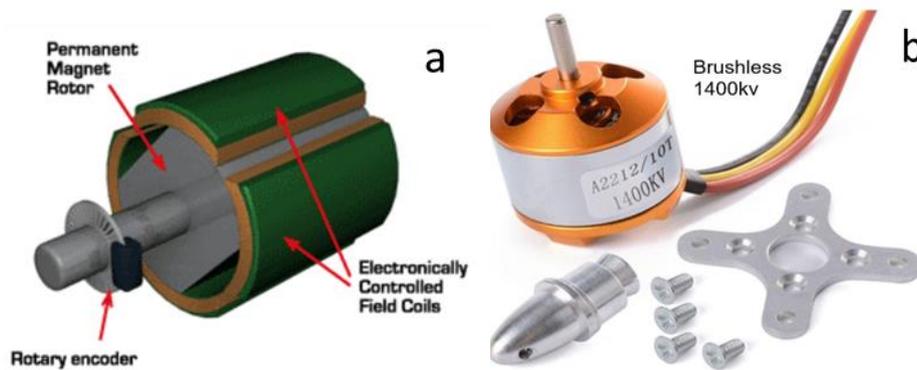


Gambar 2. 2 Arduino [12].

2.4. Brushless DC (BLDC) 1400kv

Brushless DC motor (BLDC Motor) merupakan salah satu jenis motor-sinkron. Motor BLDC sering digunakan dalam berbagai bidang seperti; industri otomotif, kesehatan maupun bidang otomasi robotik. Motor BLDC mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan DC motor dan motor induksi biasa salah satunya memiliki kecepatan putar yang tinggi dengan modul yang mudah diaplikasikan.

Motor *Brushless* DC (BLDC) adalah pilihan ideal untuk aplikasi yang memerlukan keandalan yang tinggi, efisiensi tinggi, dan rasio *power*-volume yang tinggi [14]. *Brushless* DC motor ini beroperasi pada 7V-12V menggunakan baterai lipo 2s-3s, arus efisiensi maksimumnya 6-12A, dapat berputar dengan kecepatan maksimum 14000rpm dan arus maksimumnya 16A [15]. Prinsip kerja dari motor BLDC adalah memanfaatkan gaya tarik menarik antara magnet yang berlainan kutub dan gaya tolak menolak antara magnet yang kutubnya sama. BLDC memiliki magnet permanen pada *rotor* dan *electromagnet* pada stator. *Rotor* adalah bagian yang bergerak pada motor dan stator adalah bagian yang diam [16].



Gambar 2. 3 Bagian *Brushless* DC a,b [16].

2.5. *Electronic Speed Control (ESC)*

Electronic speed control (ESC) adalah suatu modul yang berfungsi untuk mengatur atau mengontrol kecepatan putar dan menaikan jumlah arus yang diperlukan oleh motor. ESC dapat disebut juga *Drive* motor yang yang cara kerjanya dengan menerjemahkan *pulse wide modulation (PWM)* yang diterima *receiver* dari *transmitter* [17]. Modul ESC dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 4 *Electronic Speed Control [19].*

2.6. Baterai *Lithium Polymer 3s (Li-Po 3s)*

Baterai *lithium polymer* atau sering disebut baterai *Li-Po* adalah jenis baterai yang dikembangkan pada tahun 1970an. Hasil desain dari baterai *Li-Po* lebih tipis, baterai *Li-Po* biasa digunakan untuk *handphone* dan laptop. Baterai *Li-Po 3s* adalah baterai *lithium polymer* yang memiliki kapasitas 2200mAh dan tegangan sebesar 11,1V [18]. Baterai *Li-Po 3s* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 5 *Baterai Lithium Polymer [21].*

2.7. *Liquid Crystal Display (LCD) 2x16*

Liquid crystal display 2x16 atau yang biasa disebut LCD 2x16 adalah modul yang berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf, maupun simbol dengan baik dan konsumsi arus yang rendah. LCD tersebut mempunyai tampilan dengan lebar 16 kolom dan 2 baris atau biasa disebut sebagai LCD karakter 16x2, dengan 16 pin, membutuhkan tegangan sebesar 5V untuk beroperasi, memiliki pin Vcc sebagai sumber tegangan dan ground Vss [19]. LCD sudah banyak digunakan diberbagai

aplikasi misalnya sebagai layar tampil *handphone*, komputer, kalkulator maupun layer televisi. LCD sangat bermanfaat untuk menampilkan status kerja alat yang sedang berjalan [20].



Gambar 2. 6 *Liquid Crystal Display (LCD) [24].*