

ROBOSTAN: Robot Penyemprot Disinfektan Pada Lantai Masjid Secara Otomatis

Firdaus^{1*}, Mahmud Affan Rambe², Anggi Anjar Rohmiati³

^{1,2,3}Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

*Corresponding E-mail: firdaus@uii.ac.id

ABSTRAK

Corona Viruses Diseases 19 atau yang lebih dikenal dengan sebutan COVID-19 mulai masuk ke Indonesia pada pertengahan tahun 2020 lalu. Dilansir dari WHO melalui detik.com, insidensi kematian akibat COVID-19 di Indonesia sekitar 0,34 per 100.000 populasi atau 3,4 %. Hal ini mengindikasikan bahwa penyakit tersebut sudah menjangkiti begitu banyak populasi di berbagai negara dan sangat berbahaya. Kondisi ini meresahkan dan mencemaskan masyarakat. Di sisi lain, animo masyarakat untuk datang ke masjid sangat antusias. Masjid merupakan tempat ibadah yang paling ramai didatangi pada waktu-waktu tertentu. Hal ini disebabkan karena fungsi masjid sangat signifikan terhadap kehidupan manusia, yaitu sebagai pusat ibadah, sosial, dakwah, pendidikan, politik, ekonomi, budaya, dan peradaban. Lantai masjid dan alas sholat merupakan salah satu media yang berpotensi menyebarkan virus Corona. Transmisi virus Corona dapat melalui benda yang terkontaminasi virus. Virus yang dibawa oleh jamaah sebelumnya dapat menempel pada lantai dan berpotensi terhirup jamaah lain saat melakukan gerakan sujud dalam shalat. Perlu adanya penyemprotan Disinfektan pada lantai dan karpet masjid untuk mencegah penyebaran dan penularan COVID-19. Oleh karena itu, pada penelitian ini kami membuat suatu teknologi untuk dapat membantu proses sterilisasi lantai masjid secara otomatis. Teknologi yang kami buat ini berbentuk sebuah robot yang bisa menyemprotkan cairan Disinfektan secara otomatis ke lantai masjid. Robot ini menggunakan catu daya berupa baterai, dan menggunakan 4 sensor, yakni sensor *infrared* e18-d80nk yang berada di kanan dan kiri roda robot, di sebelahnya juga terletak sensor *rotary encoder*, sensor *gyro* mpu6050 yang terletak di tengah dan sensor *infrared obstacle* yang berada pada bawah robot. Perancangan robot ini sudah dilakukan uji coba berupa sebuah eksperimen. Dari hasil eksperimen tersebut robot dapat berjalan dan dapat menyemprotkan cairan Disinfektan dengan baik yang menggunakan *blue light sterilization*, sehingga cairan yang disemprotkan berupa butiran-butiran halus sehingga tidak menyebabkan lantai menjadi basah.

Kata Kunci: *Corona Virus, Robot Disinfektan, Masjid*

ABSTRACT

Corona Virus Disease 19 or better known as COVID-19 began to enter Indonesia in mid-2020. As reported by WHO via detik.com, the incidence of death due to COVID-19 in Indonesia is about 0.34 per 100,000 population, or 3.4 percent. %. This indicates that the disease has infected so many populations in various countries and is very dangerous. This condition worries and worries the community. On the other hand, the attitude of the people to come to the mosque is very enthusiastic. The mosque is the most visited place of worship at certain times. This is because the function of the mosque is very significant to human life, namely as a center of worship, social, da'wah, education, politics, economy, culture, and civilization. Mosque floors and prayer mats are one of the media that have the potential to spread the Coronavirus. Coronavirus transmission can be through objects contaminated with the virus. The virus carried by previous congregations can stick to the floor and potentially be inhaled by other congregations while performing prostration movements in prayer. It is necessary to spray disinfectant on the floor and carpet of the mosque to prevent the spread and transmission of COVID-19. Therefore, in this final project, we created a technology to be able to help the process of sterilizing the mosque floor automatically. The technology we created is in the form of a robot that can spray disinfectant automatically onto the floor of the mosque. This robot uses a power supply in the form of a battery, and uses 4 sensors, namely infrared sensor e18-d80nk located on the right and left of the robot wheel, next to it is also located rotary encoder sensor, gyro sensor mpu6050 located in the middle and infrared obstacle sensor located below the robot. The design of this robot has been tested in the form of an experiment. From the experiment results, the robot can walk and spray the disinfectant liquid well using blue light sterilization, so that the liquid is sprayed in the form of fine grains so as not to cause the floor to become wet.

Keywords: *Corona Viruses, Mosque, Robot Disinfectan*

I. PENDAHULUAN

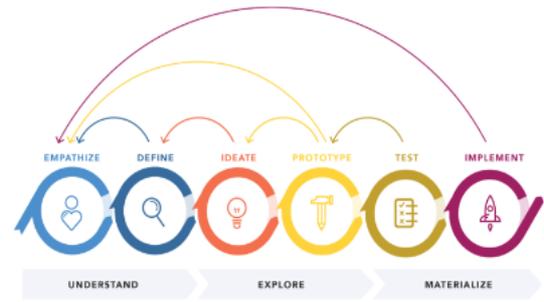
Corona Virus Disease 19 atau yang lebih dikenal dengan sebutan COVID-19 mulai masuk ke Indonesia pada pertengahan tahun 2020 lalu. Di Indonesia, pandemi ini masih menjadi suatu permasalahan dikarenakan masih tingginya angka masyarakat yang terdampak COVID-19, diikuti dengan jumlah kematian yang cukup tinggi dimana angka terdampak akibat kasus ini mencapai satu juta jiwa. Dilansir dari *World Health Organization (WHO)* melalui detik.com, insidensi kematian akibat COVID-19 di Indonesia sekitar 0,34 per 100.000 populasi atau 3,4 persen. Angka ini dikategorikan cukup tinggi dibanding negara-negara lain yang sudah mengalami angka penurunan pada dampak COVID-19 [1].

Untuk kasus Indonesia, tingkat *case fatality rate* cukup tinggi, yaitu sekitar 8,73%. Hal ini mengindikasikan bahwa virus COVID-19 telah menjangkiti begitu banyak populasi di berbagai negara. Kondisi ini tentu membuat masyarakat menjadi resah dan cemas. Namun, di sisi lain, animo masyarakat untuk datang ke masjid sangat antusias. Masjid merupakan tempat ibadah yang paling ramai didatangi pada waktu-waktu tertentu. Hal ini disebabkan karena fungsi masjid yang sangat signifikan terhadap kehidupan manusia, yaitu sebagai pusat ibadah, sosial, dakwah, pendidikan, politik, ekonomi, dan budaya. Sementara itu, interaksi sosial antar jamaah di masjid sangat intensif [2].

Lantai dan karpet masjid merupakan salah satu media yang berpotensi menyebarkan virus COVID-19. Transmisi virus COVID-19 dapat melalui benda yang terkontaminasi virus. Virus yang dibawa oleh jamaah sebelumnya dapat menempel pada lantai dan berpotensi terhirup jamaah lain saat melakukan gerakan sujud dalam shalat. Membawa sajadah sendiri tidak berarti aman, karena apabila lantai tidak steril, maka virus COVID-19 dapat menempel pada sajadah dan terbawa pulang ke rumah. Karena itu, perlu adanya penyemprotan Disinfektan pada lantai dan karpet masjid untuk mencegah penyebaran dan penularan virus COVID-19. Solusi yang paling tepat adalah dengan melakukan sterilisasi pada lantai dan karpet masjid secara berkala. Namun, di Indonesia ini khususnya wilayah Yogyakarta, banyak masjid yang memiliki luas ruangan cukup lebar. Oleh sebab itu untuk menghemat waktu dan energi mensterilkan ruangan dalam masjid maka tim kami membuat suatu teknologi untuk dapat membantu proses sterilisasi lantai masjid secara otomatis.

II. METODELOGI

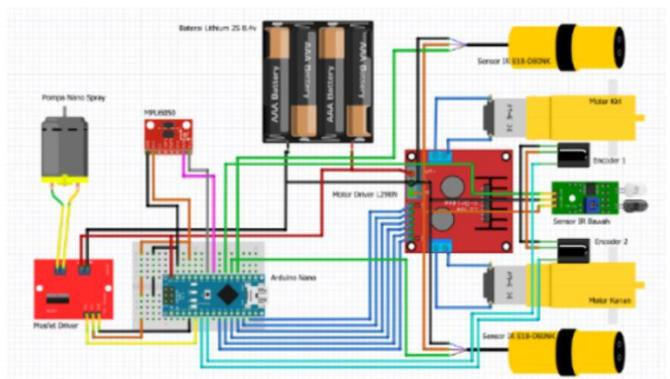
Metode yang diterapkan dalam proses perancangan sistem adalah dengan menggunakan metode *design thinking*. Penggunaan metode *design thinking* diharapkan dapat menghasilkan suatu ide dan solusi terbaru dari suatu permasalahan yang diangkat. Terdapat lima proses *design thinking*, yaitu *empathize*, *define problem*, *ideate*, *prototype*, dan *test*.



Gambar 1. Siklus Perancangan Suatu Sistem Rekamaya

Pada tahap awal yaitu *understand*, masalah yang kami dapatkan dari pengurus masjid adalah keterbatasan tenaga untuk melakukan sterilisasi lantai masjid. Pada tahap *exploration* solusi kami untuk masalah tersebut adalah membuat sebuah teknologi yakni robot penyemprot Disinfektan lantai masjid secara otomatis. Tahap selanjutnya adalah *materialize* yaitu melakukan desain sistem, implementasi alat, dan analisis sistem. Tahapan-tahapan tersebut seperti siklus yang didalamnya dapat terjadi perubahan, perbaikan, maupun penambahan yang bertujuan untuk memenuhi spesifikasi kebutuhan pengguna.

Komponen dari robot ini meliputi Arduino Nano Atmega 382p, Sensor Gyro MPU6050, Motor DC Gearbox 6v 110 rpm, Driver Motor DC L298N, Baterai Lithium 2s 4000mah, Sensor Infrared E18-D80NK, Sensor Infrared Obstacle, Modul Step down Mini, Sensor Rotary Encoder dan Nano Spray Gun. Berikut gambar desain elektronis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Elektronis ROBOTAN

Gambar desain elektronis di atas menjelaskan rangkaian *hardware* elektrik yang menggunakan catu daya baterai sebagai transmisi arus listrik, mikrokontroler Arduino nano Atmega 382p sebagai kontrol dan Driver L298N sebagai penggerak motor. Masing-masing komponen seperti mikrokontroler, Driver L298N, Spray Gun dan seluruh sensor mendapatkan sumber arus langsung dari baterai. Sensor yang digunakan yaitu sensor *infrared* E18-D80NK, Sensor Infrared Obstacle, Sensor

Rotary Encoder dan Sensor Gyro MPU6050. Pin data yang dihubungkan sensor Infrared E18-D80NK yang terletak di sebelah kanan ke Arduino Nano Atmega 382p yaitu pin A2, untuk pin VCC dihubungkan ke 5V Driver L298N dan untuk pin GND dihubungkan ke 0 V Driver L298N.

Sedangkan Sensor Infrared E18-D80NK yang terletak di sebelah kiri ke Arduino Nano Atmega 382p yaitu pin A1, untuk pin VCC dihubungkan ke 5V Driver L298N dan untuk pin GND dihubungkan ke 0 V Driver L298N. Pin data Sensor Infrared Obstacle yang dihubungkan ke Arduino Atmega 382p yaitu pin A3, untuk pin VCC dihubungkan ke 5V Driver L298N dan untuk pin GND dihubungkan ke 0 V Driver L298N. Pin data Sensor Rotary Encoder 1 dan 2 yang terletak di sebelah kanan dan kiri ke Arduino Nano Atmega 382p yaitu pin D2 dan D3, untuk pin VCC dihubungkan ke 5V Driver L298N dan untuk pin GND dihubungkan ke 0 V Driver L298N.

Blok diagram dari robot untuk penyemprotan Disinfektan pada lantai masjid secara otomatis, bisa dilihat pada Gambar 3.

```
int kecepatan = 190;
const uint8_t kalibrasi=62;
const uint8_t batas_shaf = 3; // masukkan batas shaf masjid
const int jarakmin = 13; //masukkan jarak minimal antar dinding
```

Hasil dari pengujian ini robot dapat berjalan dan dapat menyemprotkan cairan Disinfektan dengan baik. Untuk jarak antara menekan tombol start dengan penyemprotan saat dilakukan dengan menggunakan timer terbukti benar bahwa jaraknya adalah 2 detik. Robot akan berjalan sejauh 3 shaf dan akan berganti jalur ketika mendapati adanya pembatas atau penghalang. Ketika robot mendeteksi penghalang tersebut maka robot akan berpindah shaf. Ketika dalam pertengahan jalan robot mendeteksi ada tiang / penghalang di depannya maka robot akan bergeser ke kiri lalu melewati tiang / penghalang tersebut yang kemudian kembali ke jalur awalnya untuk menyelesaikan 1 shaf.

3.2 Pengujian Tahap 2

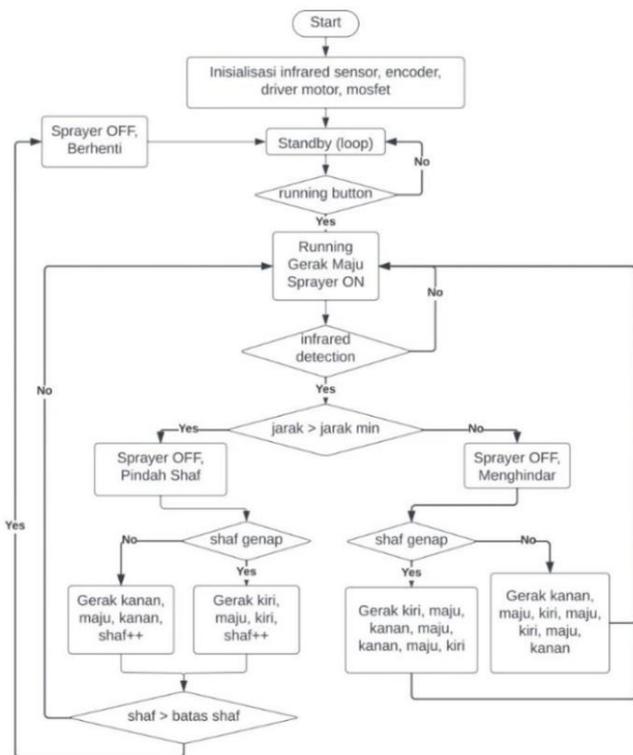
Untuk pengujian tahap kedua yaitu meletakkan robot di shaf awal yang kemudian robot berjalan otomatis akan menyemprotkan cairan Disinfektan dan berhenti menyemprot ketika saat berpindah shaf ataupun mendeteksi ada halangan / objek di depannya. Untuk mengetahui jarak jangkauan cairan yang disemprotkan hal yang dilakukan adalah dengan mengacu pada jarak lantai pada Masjid Al-Barokah. Setiap 1 ubin pada Masjid Barokah memiliki panjang 40 cm.

Hasil dari pengujian ini robot dapat menyemprotkan Disinfektan dengan baik, saat di tekan tombol start dan berjalan maka robot secara langsung akan menyemprotkan cairan Disinfektan secara terus menerus selama dia bergerak dan berhenti ketika berpindah tempat maupun saat ada halangan atau objek di depannya. Cairan disemprotkan ke arah kanan dan kiri dengan jangkauan cairan yang disemprotkan oleh robot ini adalah 3 ubin. Dimana panjang 1 ubin pada Masjid Al Barokah ketika diukur menggunakan penggaris adalah 40 cm maka dengan jangkauan 3 ubin itu berarti sama dengan 120 cm.

3.3 Pengujian Tahap 3

a. Sensor Infrared E18-d80NK

Sensor ini mampu mendeteksi objek/halangan dalam jarak 3-80 cm. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi dinding ketika dalam pengujian sensor ini dapat berfungsi dengan baik. Ketika ada objek/halangan di depannya maka robot akan bergeser ke kiri lalu melewati objek/halangan tersebut yang kemudian kembali ke jalur awalnya.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem ROBOTAN

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Tahap 1

Untuk tahap pertama hal yang dilakukan adalah melakukan uji coba alat dimana alat akan dijalankan dengan menekan tombol power dan start. Sesuai program jarak antara menekan tombol start dengan robot mulai berjalan adalah 2 detik. Untuk jangkauan robot dapat berjalan memiliki batasan yakni 3 shaf sesuai dengan program yang diinputkan.

Tabel 1. Data Pengukuran

Perobaan Ke -	Sensor	
	Jarak Min (cm)	Jarak Mas (cm)
1	1	78
2	1	75
3	2	74
4	2	76
5	3	77
6	1	79
7	2	78
8	2	80
9	1	78
10	3	78

Pengukuran dilakukan dengan metode langsung dengan membandingkan nilai pada alat standar dengan nilai alat yang telah dibuat. Cara pengukuran yaitu dengan cara mengukur jarak yang dapat dideteksi oleh sensor infrared tipe e18-d80nk.

Tabel 2. Pengukuran Sensor

Percobaan ke-	Sensor			
	Jarak Min (cm)	Jarak Maks (cm)	Ralat Min (%)	Raat Maks (%)
1	1	78	66,67	2,5
2	1	75	66,67	6,25
3	2	74	33,3	7,5
4	2	76	33,3	5
5	3	77	0	3,75
6	1	79	66,67	1,25
7	2	78	33,3	2,5
8	2	80	33,3	0
9	1	78	66,67	2,5
10	3	78	0	2,5
Rata-Rata			39%	3,37%

Ralat disini definisikan sebagai ketidakpastian (error). Pada Tabel 5.2 telah dilakukan 10 kali percobaan dimana didapatkan nilai error pada hasil pembacaan jarak minimal yakni sebesar 39%. Sedangkan untuk nilai error untuk hasil pembacaan jarak maksimal yakni sebesar 3,37%.

b. Sensor Rotary Encoder

Sensor ini berfungsi membaca gerakan dan posisi motor, ketika dalam pengujian sensor ini dapat berfungsi dengan baik, namun gerakannya sedikit miring di awal tetapi ketika sudah di pertengahan dapat berjalan lurus kembali.

c. Sensor Gyro MPU6050

Sensor ini untuk mendeteksi bahwa kendaraan dalam kondisi kemiringan tertentu dengan terintegrasi pada sensor *gyroscope* dalam artian keseimbangan. Ketika diuji, robot dapat berjalan dengan gerakannya seperti zig-zag setelah itu sensor tidak dapat berfungsi. Kami pun memutuskan untuk tidak menggunakan sensor ini digantikan dengan pembacaan *encoder* di sisi kanan dan kiri dari roda robot dikarenakan sensor *gyro mpu6050* ini kurang stabil dalam handle sudut lurus dari robot yang sering terjadi error pembacaannya sehingga robot tidak bisa berjalan lurus.

d. Sensor Infrared Obstacle

Sensor ini diletakkan dibawah robot untuk mendeteksi halangan atau objek dibawah. Ketika di uji sensor ini dapat berfungsi dengan baik. Namun Ketika dilakukan pengujian diatas karpet robot tidak mampu berjalan. Hal yang menyebabkan robot tidak dapat berjalan pada karpet tersebut dikarenakan sensor bagian bawah robot yang mendeteksi itu sebagai penghalang atau permukaan yang tidak rata dan juga disebabkan oleh karpet yang berbentuk atau tekstur lapisan atas karpet yang tebal serta memiliki rongga-rongga. Karena ketika kami uji pada karpet polos yang sering digunakan pada ruang tamu, robot tersebut dapat berjalan.

3.4 Pengujian Tahap 4

Baterai yang digunakan pada robot ini adalah 4 buah baterai 18650 yang dibagi menjadi 2 susunan paralel yang kemudian dibuat menjadi seri. Jadi output keseluruhannya adalah 8.4V. Energi listrik yang tersimpan dalam sebuah baterai bisa diisi ulang atau di cas apabila energi yang tersimpan dalam baterai habis diserap beban. Untuk mengetahuinya waktu pemakaian digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Waktu pemakaian} = \frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{Total Arus Beban}}$$

- Arduino Nano = 40 mA = 0.04 A
- Motor DC Gearbox 6v 110 rpm (2buah) = 200 mA x 2 = 400 mA = 0,4 A
- Driver Motor DC L298 = 2A
- Sensor Infrared E18-D80NK (2 buah) = 25 mA = 50 mA = 0.05 A
- Sensor Infrared Obstacle = 20 mA = 0,02 A
- Sensor Gyro MPU6050 = 3,9 mA = 0,39 A
- Step Down Module MP2307 = 3A

$$\text{Waktu pemakaian} = \frac{8 \text{ Ah}}{5,9 \text{ A}}$$

$$\text{Waktu pemakaian} = 1,35 \text{ jam}$$

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap fungsi alat pada tugas akhir ini dengan judul “ROBOSTAN : Robot untuk penyemprotan Disinfektan pada lantai masjid secara otomatis” dapat ditarik kesimpulan yaitu robot dapat berjalan dan dapat menyemprotkan cairan Disinfektan dengan baik yang menggunakan *blue light sterilization*, cairan yang disemprotkan berupa butiran-butiran halus sehingga tidak menyebabkan lantai menjadi basah. Untuk jarak antara menekan tombol *start* sampai robot berjalan yaitu adalah selama 2 detik. Robot akan berjalan sejauh 3 saf dan akan berganti jalur ketika mendapati adanya pembatas atau penghalang. Ketika robot mendeteksi penghalang tersebut maka robot akan berpindah saf. Ketika dalam pertengahan jalan robot mendeteksi ada tiang/penghalang di depannya maka robot akan bergeser ke kiri lalu melewati tiang/penghalang tersebut yang kemudian kembali ke jalur awalnya untuk menyelesaikan 1 saf. Saat di tekan tombol *start* dan berjalan maka robot secara langsung akan menyemprotkan cairan Disinfektan secara terus menerus selama dia bergerak dan berhenti ketika berpindah tempat maupun saat ada halangan atau objek di depannya. Cairan disemprotkan ke arah kanan dan kiri dengan jangkauan cairan yang disemprotkan oleh robot ini adalah sejauh 120 cm. Untuk ketahanan dari robot yaitu selama 1 jam 35 menit.

PERNYATAAN

Terimakasih kepada Prodi Teknik Elektro, Universitas Islam Indonesia yang telah mendukung proses penelitian ini.

REFERENSI

- [1] R. Hermina, N. Ramadhan, M. Y. Isnaini, and ..., “Sosialisasi Mengenai Penyebaran COVID-19 Dan Pencegahan Infeksi Pada Masyarakat Kelurahan Masjid,” *J. Abdimas ...*, vol. 02, no. 01, pp. 51–55, 2021, [Online]. Available: <http://www.jabb.lppmbinabangsa.id/index.php/jabb/article/view/70>.
- [2] N. H. . W. Nasution, “MANAJEMEN MASJID PADA MASA PANDEMI COVID 19 Oleh: Dr. Nurseri Hasnah Nasution, M.Ag 1 Dr. Wijaya, M.Si. 2,” *Manaj. Masjid Pada Masa Pandemi Covid 19*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2020.
- [3] D. Darmawan, D. Miharja, R. S. R. Waluyajati, and E. Isnaeniah, “Sikap Keberagaman Masyarakat Menghadapi Wabah COVID-19,” *Relig. J. Stud. Agama-Agama dan Lintas Budaya*, vol. 4, no. 2, pp. 115–124, 2020, doi: 10.15575/rjsalb.v4i2.8596.
- [4] A. Anggoro Saputro, Y. Dwi Saputra, and G. Budi Prasetyo, “Analisis Dampak COVID-19 Terhadap Kesadaran Masyarakat Dalam Penerapan Protokol Kesehatan,” *J. Porkes*, vol. 3, no. 2, pp. 81–92, 2020, doi: 10.29408/porkes.v3i2.2865.
- [5] A.N. Trisetiyanto, Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis untuk Mencegah Penyebaran

- Virus Corona, *Journal of Informatics Education*, 3., 1., 45–51, 2020.
- [6] Components101, “Arduino Nano,” Components101, 21 July 2021. [Online]. Available: <https://components101.com/microcontrollers/arduino-nano>
- [7] “L298N Motor Driver Module,” Components101, 13 April 2021. [Online]. Available: <https://components101.com/modules/l293n-motor-driver-module>.
- [8] “E18-D80NK Datasheet,” *datasheet4u*, [Online]. Available: <https://datasheet4u.com/datasheet-pdf/tinkbox/E18-D80NK/pdf.php?id=1311840>.