

RANCANG BANGUN DONGKRAK ELEKTROMEKANIK MENGGUNAKAN MOTOR DC BERBASIS ARDUINO

Adek Ricky M. T. Jhonnaidi¹, Gunadi Tjahjono², dan Ichsan Fahmi³

¹²³*Prodi Pendidikan Teknik Elektro, FKIP, Univ.Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang
¹rickyjhonnaidi13@gmail.com*

Abstract - This study aims to design and manufacture an electromechanical jack using an Arduino-based DC motor. This study uses the R & D that is the research methods used to produce a specific product and test the effectiveness of these products. The results showed that there are three stages in the making of electromechanical jack that is associated with the stages of preparation of the design is to be prepared in order to support the process, namely the phase of the electromechanical jack begin the assembly process using arduino-based DC motor and analyze the success of the final stage of the assembly process electromechanical jack.

Keywords: electromechanical jack, arduino, bluetooth HC-05

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat dongkrak elektromekanik menggunakan motor DC berbasis arduino. Penelitian ini menggunakan metode R & D yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tiga tahap dalam membuat dongkrak elektromekanik yaitu tahapan persiapan yang berkaitan dengan perancangan yang harus dipersiapkan demi menunjang proses pengerjaan, tahapan pelaksanaan yaitu memulai proses perakitan dongkrak elektromekanik menggunakan motor DC berbasis arduino serta tahap akhir menganalisa keberhasilan dari proses perakitan dongkrak elektromekanik.

Kata Kunci: dongkrak elektromekanik, arduino, bluetooth HC-05

I . PENDAHULUAN

Teknologi diciptakan untuk menghasilkan suatu barang atau produk untuk mempermudah kerja dan aktifitas manusia, salah satunya adalah di bidang transportasi. Salah satu jenis transportasi yang banyak digunakan manusia untuk mempermudah aktivitasnya adalah mobil. Mobil merupakan sarana transportasi yang umum digunakan untuk menunjang bagi kehidupan manusia. Banyak orang memakai mobil untuk pergi ke tempat kerja, ke sekolah, belanja ataupun sekedar berkunjung ke tempat saudaranya dan lain-lain. Mobil menggunakan tenaga mesin sebagai tenaga gerak. Seperti halnya mesin-mesin yang lain mobil dapat mengalami kerusakan selama masa penggunaan, sehingga memerlukan suatu perbaikan dan pemeliharaan.

Perbaikan kerusakan yang terjadi pada mobil khusus kerusakan yang terjadi pada bagian bawah kendaraan dan pada roda-roda, biasanya memerlukan bantuan sebuah alat pengangkat seperti dongkrak guna untuk membantu mengangkat mobil, sehingga perbaikan pada roda-roda kendaraan pada saat ban bocor ataupun kerusakan pada bagian bawah kendaraan dapat dilakukan. Dongkrak merupakan salah satu teknologi modern yang dimanfaatkan untuk mempermudah pekerjaan pada saat proses pengangkatan beban berat sehingga beban tersebut akan mudah terangkat dengan kebutuhan yang dikehendaki. Menurut cara kerjanya dongkrak dibedakan menjadi dua jenis yaitu dongkrak hidraulik dan dongkrak mekanis. Dongkrak hidraulik yang saat ini ada di pasaran umumnya berbentuk tabung, dongkrak hidraulik mengaplikasikan *system fluida* dalam memberi tekanan. Tenaga yang dibutuhkan untuk pengoperasian dongkrak hidraulik ini

lebih sedikit dan daya yang dihasilkan untuk mengangkat beban jauh lebih besar dibandingkan dongkrak mekanis.

Cara kerja dongkrak hidraulik ini adalah dengan cara memompa fluida yang ada pada dongkrak secara manual dan daya yang dihasilkan digunakan untuk mengangkat beban secara perlahan. Namun dongkrak hidraulik ini memiliki kelemahan diantaranya bobot yang lebih berat dan dongkrak ini tidak direkomendasikan untuk pendongkrakan atau pengangkatan beban dalam waktu yang lama, karena dikhawatirkan akan turun sendiri. Sedangkan dongkrak mekanis misalnya dongkrak ulir menggunakan mekanis medrat seperti baut untuk meninggikan titik penampang dalam proses pendongkrakkannya. Meski membutuhkan lebih banyak tenaga untuk mengoperasikan dongkrak ini, namun memiliki kelebihan seperti bentuknya yang ringkas saat terlipat, bobotnya ringan yaitu 1,2 kg, dan harganya lebih murah. Dari kedua jenis dongkrak ini, yang sering digunakan untuk alat kelengkapan guna perbaikan yang umumnya dibawa pada kendaraan pribadi adalah dongkrak mekanis. Namun jenis dongkrak mekanis yang diciptakan masih kurang praktis dan pengoperasiannya masih secara manual sehingga diupayakan untuk menciptakan terobosan baru agar dapat membuat dongkrak pengangkat mobil yang lebih praktis dan mudah dalam pengoperasiannya.

Sumber tegangan berupa accu 12 Volt dalam keadaan normal atau terisi penuh. Untuk mengaktifkan atau membuat arduino terhubung dengan handphone disambungkan menggunakan Bluetooth type HC-05, dimana bluetooth tersebut terdapat pin-pin yang akan disambungkan ke arduino.

Kemudian sumber yang dipakai arduino yaitu laptop atau dari powerbank selanjutnya dari arduino yang sudah dimasukan bahasa program. Kemudian dari pin-pin yang terdapat pada arduino di input ke relay 4 channel lalu output relay untuk masuk ke motor DC (witer) 12V untuk mengatur kinerja dari dongkrak.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui suatu ide pemikiran untuk merancang suatu alat pengangkat yang mudah dalam pengoperasiannya. Adapun ide tersebut adalah memodifikasi dongkrak ulir yang awalnya digerakkan secara manual menjadi dongkrak ulir elektromekanik dengan penggerak motor listrik DC. Selain itu, penggunaan *Bluetooth* dan *Android* untuk mengontrol gerakan dongkrak ulir yang perlu pula diujikan agar dapat menggerakkan dongkrak ulir secara tepat. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengoperasian dongkrak itu sendiri, dikarenakan penggunaan roda empat saat ini bukan hanya kaum pria saja melainkan juga kaum wanita, untuk itu direncanakan suatu alat yang dapat membantu dan mempermudah proses pengangkatan kendaraan yang efektif dengan cara menambahkan motor listrik DC pada dongkrak ulir mekanis sehingga siapapun nantinya mudah untuk mengoperasikan dongkrak ini.

II. LANDASAN TEORI, KERANGKA BRPIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. LANDASAN TEORI

Definisi Dongkrak

Dongkrak merupakan salah satu alat pengangkat yang digunakan untuk mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan gaya yang kecil. Macam-macam dongkrak, yaitu:

- a. Dongkrak mekanis. Dongkrak mekanis contohnya dongkrak ulir menggunakan mekanisme drat seperti baut untuk meninggikan titik pusat penampang. Walau membutuhkan lebih banyak tenaga untuk mengoperasikannya, namun dongkrak ini memiliki kelebihan pada bentuknya yang ringkas saat terlipat dan bobotnya yang ringan.
- b. Dongkrak hidrolik. Dongkrak hidrolik mengaplikasi fluida untuk menghasilkan tekanan yang diperlukan untuk pengangkatan. Daya yang dihasilkan jauh lebih besar dan tenaga yang dibutuhkan untuk pengoperasian lebih sedikit dibandingkan dongkrak mekanik.

Prinsip kerja dongkrak ulir mekanis

- a. Menaikkan beban:
 - 1) Pada saat handle diputar searah jarum jam, maka poros ulir akan ikut berputar mengikuti putaran handle dan pada poros ulirnya dihubungkan nuts.
 - 2) Maka nuts dan poros ulir akan berkerja seperti halnya sepasang baut dan mur yang dapat bergerak maju sesuai arah putaran.
 - 3) Bergeraknya ulir mengakibatkan rangka lengan atas dan bawah saling mendekat, sehingga ketinggian dongkrak pun berubah.
 - 4) Bertambahnya tinggi dongkrak mengakibatkan beban yang ada diatas penyangga atas pun terangkat.
- b. Menurunkan beban:
 - 1) Pada saat handle diputar berlawanan arah jarum jam, maka poros ulir akan ikut berputar mengikuti putaran handle dan pada poros ulirnya dihubungkan nuts.
 - 2) Maka nuts dan poros ulir akan berkerja seperti halnya sepasang baut dan mur

yang dapat bergerak mundur sesuai arah putarannya.

- 3) Bergeraknya ulir mengakibatkan rangka lengan atas dan bawah saling menjauh, sehingga ketinggian dongkrak pun berubah.
- 4) Berkurangnya tinggi dongkrak mengakibatkan beban yang ada di atas penyangga pun akan turun.

Transmisi Daya

Transmisi pada umumnya dimaksudkan suatu mekanisme yang dipergunakan untuk memindahkan gerakan dan daya elemen mesin yang satu ke gerakan elemen mesin yang kedua. Gerakan transmisi daya dari alat ini merupakan transmisi putar. Transmisi putar dapat dibagi dalam 2 jenis yaitu: [1] Transmisi langsung, dimana sebuah piringan atau roda pada poros yang satu dapat menggerakkan roda serupa itu pada poros kedua melalui kontak langsung, misalnya roda gesek dan roda gigi.

- a. Transmisi dengan menggunakan sabuk atau rantai.

Transmisi daya pada alat ini adalah elemen mesin satu merupakan motor listrik DC dan pada elemen mesin dua merupakan dongkrak mekanik ulir. Dan gerakan dari transmisi daya pada alat ini merupakan transmisi putar. Yang dimana gerakan putar dari motor listrik dihubungkan ke gerakan putar poros ulir dongkrak dengan perantara ulir penerus daya. Dari gerakan poros ulir dongkrak inilah yang akan membuat nuts dari dongkrak ulir bergerak mendekat dan menjauh sesuai arah putaran motor seperti halnya sepasang baut dan mur. Dan dari gerakan poros ulir dan nuts ini yang membuat rangka lengan atas dan bawah saling mendekat yang mengakibatkan terangkatnya dongkrak,

dan saling menjauh yang mengakibatkan dongkrak yang terangkat kemudian turun.

Pengertian motor arus searah

Motor arus searah adalah suatu energi mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanis dan konstruksi motor dc sangat mirip dengan generator dc [2] Kenyataannya, mesin yang berkerja baik sebagai generator akan baik pula sebagai motor.

Arduino Uno

Merupakan salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah. [3]

Sumber Daya (Aki 12 Volt)

. Aki dapat digunakan untuk menyimpan dan memberikan tenaga listrik. Pada proses pengisian, tenaga listrik diubah menjadi tenaga kimia, pada pembuangannya muatan tenaga kimia yang tersimpan diubah menjadi tenaga listrik. Aki memiliki kapasitas sebuah sel aki diukur dalam jam-Ampere (Ah), yang dimaksud dengan kapasitas adalah jumlah Ah yang dapat diberikan oleh sebuah sel yang berisi muatan sampai tegangannya

turun menjadi kira-kira 1,83 V (99,1%). Sebuah aki dengan kapasitas 100 Ah dapat memberikan arus 25 A selama 4 jam. Aki memiliki 2 kutub/terminal, kutub positif dan kutub negatif. Biasanya kutub positif (+) lebih besar atau lebih tebal dari kutub negatif (-), untuk menghindari kelalaian bila aki hendak dihubungkan dengan kabel-kabelnya. [4]

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian relevan yang dimaksud adalah jenis penelitian yang ada kaitannya dengan masalah penelitian ini yakni Dongkrak Elektromekanik Menggunakan Motor DC Berbasis Arduino. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2016 oleh Noor Iskandar Akbar, mahasiswa Jurusan Teknik Mesin FST Universitas Pasundan Bandung. Noor Iskandar Akbar melakukan penelitian dengan judul “ *Modifikasi Dongkrak Mekanik menjadi Elektromekanik Kapasitas 2 Ton*”

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara yang dirumuskan berdasarkan kajian teori dan perlu diuji dengan metode statistik. Atau dengan kata lain, hipotesis adalah dugaan sementara yang masih harus dibuktikan kebenarannya.[5]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENEITIAN

1. Uji Normalitas

Perhitungan Uji Normalitas Data berat mobil Terhadap kecepatan waktu Dengan One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Tabel 1. Hasil Uji One Sample Kolmogorov-Smirnov

		Standardized Residual
N		35
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,98518437
Most Extreme Differences	Absolute	,085
	Positive	,061
	Negative	-,085
Test Statistic		,085
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.

Dari tabel 1 di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi hasil test Kolmogorov Smirnov dengan pembanding α 0,01, terlihat bahwa nilai signifikansi jarak terhadap waktu delay 0,200 > 0,01, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.jadi kesimpulan yang diambil dari pengujian ini yaitu sangat signifikan karena data populasi tersebut berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Hasil Analisis Uji Homogenitas Data berat mobil Terhadap waktu

Tabel 2. Hasil Uji Homogenitas

kecepatan putar			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,630	4	30	,193

Dari tabel 2 di atas menunjukkan bahwa untuk analisis data hasil uji *one way anova* dengan pembanding α = 0,01, terlihat bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ dimana t_{hitung} pada pengukuran (0.395 < 2,728). Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya tidak terdapat pengaruh antara berat mobil terhadap kecepatan putar.

3. Hasil analisis regresi linear sederhana pengaruh berat mobil (X)

terhadap kecepatan putar motor DC
(Y)

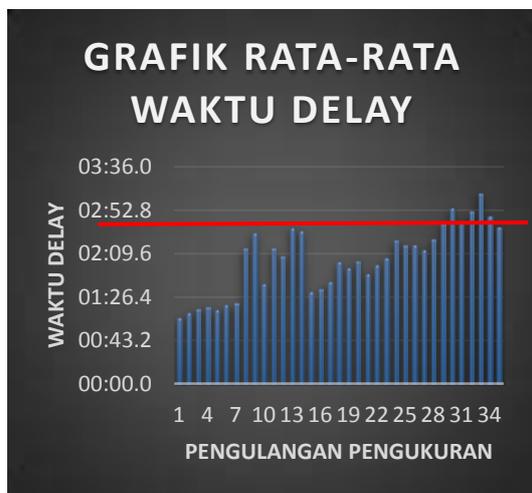
Tabel 3. Hasil Regresi Pengaruh Berat Mobil terhadap Kec. Putar Motor

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		T	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1 (Constant)	1089,677	262,343			4,154	,000
kecepatan putar	2,241	5,676	,069		,395	,696

a. Dependent Variable: bobot mobil

Dari tabel 3 di atas hasil analisis regresi linear sederhana t_{hitung} pada kondisi pengujian tanpa penghalang adalah 0,395. Selanjutnya nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dimana $dk_{pembilang} = V = n - 1 = 35 - 1 = 34$, $dk_{penyebut} = V = 0,01/2 = 0,005$ dan di dapat nilai $t_{tabel} = 2,728$.

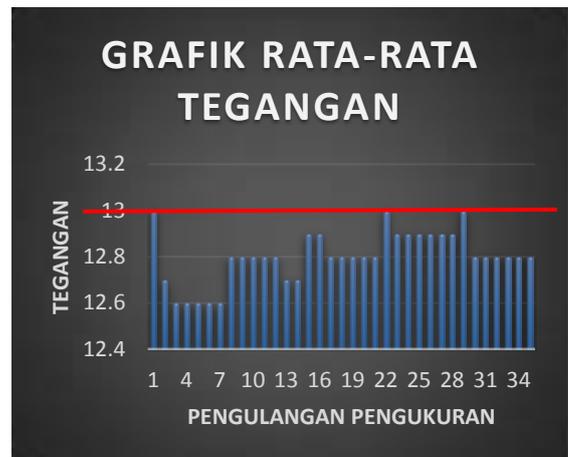
4. Nilai rerata waktu yang diperlukan pada saat dongkrak bergerak.



Gambar 1. Grafik nilai rata-rata waktu delay

Berdasarkan hasil pengukuran yang dibuat dalam bentuk grafik di atas untuk waktu delay pada saat dongkrak bekerja pada titik nol sampai roda mobil terangkat maka di dapat nilai rata-rata waktu yang diperlukan adalah 02:04,5

5. Nilai rerata tegangan yang digunakan untuk mengangkat beban



Gambar 2. Grafik nilai rata – rata tegangan

Berdasarkan hasil pengukuran yang dibuat dalam bentuk grafik di atas, nilai tegangan rata -rata accu pada tiap mobil adalah 12,80 [VDC].

B. Pembahasan

1. Uji Normalitas

Untuk pengujian analisis penulis menggunakan uji Kolmogorov Smirnov, dimana uji ini digunakan untuk memnguji signifikansi antar distribusi sampel dan distribusi lainnya. Pengujian ini dilakukan oleh penulis menggunakan SPSS versi 22. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak normal. Taraf signifikansi sebesar $\alpha = 1\% = 0,01$ dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : data berdistribusi normal

H_a : data tidak berdistribusi normal.

Pengambilan keputusan

Jika signifikansi pengujian data $> 0,01$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak Jika signifikansi pengujian data $< 0,01$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima Dari hasil pengujian menggunakan *software* SPSS versi 22 diperoleh *output* uji normalitas.

2. Uji Homogenitas

Pengujian dalam penelitian ini menggunakan uji Fisher (menggunakan SPSS versi 22). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel tersebut memiliki varians yang homogen atau tidak homogen. Untuk melakukan pengujian tersebut maka dapat digunakan taraf signifikan sebesar $\alpha = 0,01$ dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : varians populasi data adalah homogen

H_a : varians populasi data adalah tidak homogen.

Pengambilan keputusan:

Jika signifikan pengujian data $> 0,01$ maka H_0 homogen

Jika signifikan pengujian data $< 0,01$ maka H_0 tidak homogen

Dari hasil pengujian menggunakan SPSS versi 22 dapat diperoleh *output* uji homogenitas data. Dari tabel di atas menunjukkan bahwa untuk pengujian homogenitas data menggunakan levene statistic dengan pembandingan $\alpha 0,01$. Pada baris *Based On Mean* nilai signifikansi sebesar $\alpha = 0,01$. Maka keputusan yang di ambil dari pengujian ini yakni dengan taraf signifikan sebesar $0,193 > 0,01$ yaitu H_0 diterima dan H_a ditolak artinya populasi data adalah homogen.

3. Regresi Linear Sederhana

Hasil analisis regresi linear sederhana pada tabel di atas t_{hitung} pada kondisi pengujian tanpa penghalang adalah 0,395. Selanjutnya nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dimana $dk_{pembilang} V = n-1 = 35-1 = 34$, $dk_{penyebut} V = 0,01/2 = 0,005$ dan di dapat nilai t_{tabel} tanpa penghalang = 2,728.

Pengambilan keputusan

H_0 = tidak terdapat pengaruh signifikan jarak terhadap waktu delay

H_0 diterima apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$

H_a = terdapat pengaruh signifikan jarak terhadap waktu delay

H_a diterima apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$

4. Nilai rerata waktu yang diperlukan pada saat dongkrak bergerak.

Melalui hasil analisis data menggunakan *software microsoft excel 2016*, untuk mengetahui waktu rata – rata yang dieperluan pada saat dongkrak eletromekanik bekerja dari titik nol sampai mobil terangkat adalah 02:04,5 detik. Berdasarkan pengujian dongkrak pada setiap mobil, mobil diharapkan tidak memiliki beban berlebih agar dongkrak elektromekanik dapat bekerja secara maksimal, berat mobil berlebih akan memperlama kinerja dari dongkrak.

5. Nilai rerata tegangan yang digunakan untuk mengangkat beban.

Melalui hasil analisis data menggunakan *software microsoft excel 2016*, untuk mengetahui nilai rata- rata tegangan. Berdasarkan hasil pengukuran yang dibuat dalam bentuk grafik di atas, nilai tegangan rata -rata accu pada tiap mobil adalah 12,80 [VDC]. Tegangan normal pada accu mobil ialah 12 volt, untuk memaksimalkan kinerja dongkrak elektromekanik tegangan accu mobil diharapkan tidak dalam keadaan low atau kurang dari 12,6 volt, kurangnya tegangan pada accu mengakibatkan putaran dongkrak elektromekanik akan lebih lambat. Sehingga dongkrak elektromekanik tidak dapat bekerja secara maksimal.

Pengaruh berat beban terhadap kecepatan putar motor DC.

Penelitian ini menggunakan analisis data dengan teknik regresi linear sederhana

dengan bantuan *software* SPSS versi 22 untuk mengetahui berat beban terhadap kecepatan putar motor DC pada dongkrak elektromekanik menggunakan motor DC berbasis arduino. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut yaitu nilai koefisien perubahan berat mobil terhadap kecepatan putar motor DC berada di atas nilai kritis 0,01 ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara nilai berat beban pada kecepatan putar motor DC.

Berdasarkan hasil penelitian uji regresi linear sederhana, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 0,395 dan nilai t_{tabel} sebesar 2,728, maka dapat disimpulkan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$. Artinya tidak terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara berat mobil terhadap kecepatan putar motor DC.

IV. KESIMPULAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat tiga tahapan dalam membuat dongkrak elektromekanik menggunakan motor DC berbasis arduino yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan dan tahap akhir.
2. Hasil penelitian dari kinerja dongkrak elektromekanik untuk mengangkat beban (mobil) menggunakan dongkrak menghasilkan rerata waktu sebesar 02:04,5.
3. Hasil penelitian dari kinerja dongkrak elektromekanik untuk mengangkat beban (mobil) menggunakan dongkrak menghasilkan rerata tegangan sebesar 12,80 VDC.

4. Tidak terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara berat mobil terhadap kecepatan putar motor DC.

REFERENSI

- [1] Noor Iskandar Akbar.2016. *Modifikasi Dongkrak Mekanik menjadi Elektromekanik Kapasitas 2 Ton* . Bandung : Universitas Pasundan
- [2] Prih Sumardjati. 2008. *Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMK
- [3] Kadir,Abdul.2018. Arduino dan sensor. Andi. Yogyakarta
Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- [4] Arnold , van robert 1987. Elektronika untuk pendidikan teknik
- [5] Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Afabeta