

PEMBUATAN PROTOTIPE DONGKRAK SCREW LISTRIK MENGUNAKAN KONTROL APLIKASI *HANDPHONE* VIA *BLUETOOTH*

Razali¹, Fidhilatul Hikmi²

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis, Bengkalis, Indonesia

Email: razali@polbeng.ac.id

ABSTRACT

The purpose of making an electric screw jack prototype using a mobile phone application via Bluetooth to develop a mechanical screw jack by adding a mechanical transmission sprocket system and a DC Motor, adding an Arduino uno microcontroller-based electronic control system, and controlling the process by an application installed on the cellphone. The method used in this research is a literature study, prototyping, testing to determine the performance of the prototype and test data. The working principle of the electric screw jack prototype is that the rotation and DC motor are reduced by the chain sprocket transmission and forwarded to the threaded rod on the screw jack. The screw jack control system utilizes a Bluetooth connection as a communication medium so that user can control the lifting of the electric screw jack, while the power source comes from a battery power (battery). Then the test result from the prototype can lift a maximum load of about 108 kg with a torque of 7,3528 Nm, and a power of 0,7 HP, 560 watts. The use of the Arduino uno microcontroller functions as a two-way control and the electric screw jack prototype can receive signals from the Bluetooth module with maximum distance of 10 meters.

Keywords: Jack, Prototype, Sprocket, Motor, Mobile Phone

ABSTRAK

Tujuan pembuatan Prototipe dongkrak screw listrik menggunakan aplikasi handphone via Bluetooth untuk mengembangkan dongkrak screw mekanis dengan cara menambahkan sistem mekanik transmisi sprocket dan motor DC, menambahkan sistem kontrol elektronika berbasis mikrokontroler Arduino Uno, dan proses pengontrolan dilakukan oleh aplikasi yang diinstal pada handphone. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini berupa studi literatur, pembuatan prototipe, pengujian untuk mengetahui kinerja prototipe dan data hasil pengujian. Prinsip kerja prototipe dongkrak screw listrik adalah putaran dari motor DC direduksi oleh transmisi sprocket rantai dan diteruskan kebatang ulir pada dongkrak screw. Sistem pengontrol dongkrak screw listrik memanfaatkan koneksi bluetooth sebagai media komunikasi sehingga pengguna dapat mengontrol pengangkatan dongkrak screw listrik. Sedangkan sumber tenaga berasal dari sumber tenaga baterai (Accu). Kemudian hasil pengujian dari prototipe dongkrak screw listrik bahwa prototipe dapat mengangkat beban maksimal sekitar 108 Kg dengan torsi 7,3528 Nm, dan daya 0,7 HP, 560 watts. Penggunaan mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai kontrol dua arah dan kecepatan bekerja dengan normal dan prototipe dongkrak screw listrik bisa menerima signal dari modul Bluetooth dengan jarak maksimal 10 meter.

Kata kunci: Dongkrak, Prototipe, Sprocket, Motor, Handphone

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, manusia secara terus menerus melakukan pengembangan peralatan dengan sistem otomatisasi yang dapat mempermudah dan meringankan manusia dalam melakukan suatu pekerjaan, otomatisasi

merupakan salah satu realisasi dari pengembangan teknologi dan alat alternatif yang tak terelakan lagi, untuk memperoleh suatu sistem kerja peralatan yang sederhana, praktis dan efisien sehingga memperoleh hasil dengan tingkat akurasi yang tinggi dan waktu pengoperasian yang lebih singkat dibandingkan

konvensional, Adek Ricky M. T, Jhonnaidi, Gunadi Tjahjono, dan Ichsan Fahmi (2019).

Konsep pengembangan otomatisasi suatu peralatan maupun alat bantu yang akan dikembangkan perlu dibuat model awal atau prototipe yang dijadikan contoh dan dilakukan uji coba untuk mengetahui kesalahan lebih awal sebelum mengimplementasikan secara keseluruhan sehingga dapat dijadikan acuan untuk mewujudkan peralatan yang sesuai. Pengembangan otomatisasi peralatan ini yang dilakukan adalah dibidang *maintenance* atau perbaikan.

Salah satu jenis peralatan yang digunakan manusia untuk mempermudah aktifitas perbaikan adalah mengoperasikan dongkrak, meskipun hal itu terlihat sederhana namun membutuhkan waktu dan tenaga untuk mengoperasikannya. Dongkrak merupakan salah satu pesawat pengangkat yang digunakan untuk mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan gaya yang kecil, Wijaya, H. S. (2014)

Dongkrak sering digunakan untuk mempermudah kerja manusia, yang biasanya digunakan pada mobil (Ahmad S., Tanti, N., dan Pandoyo T, G. 2013).

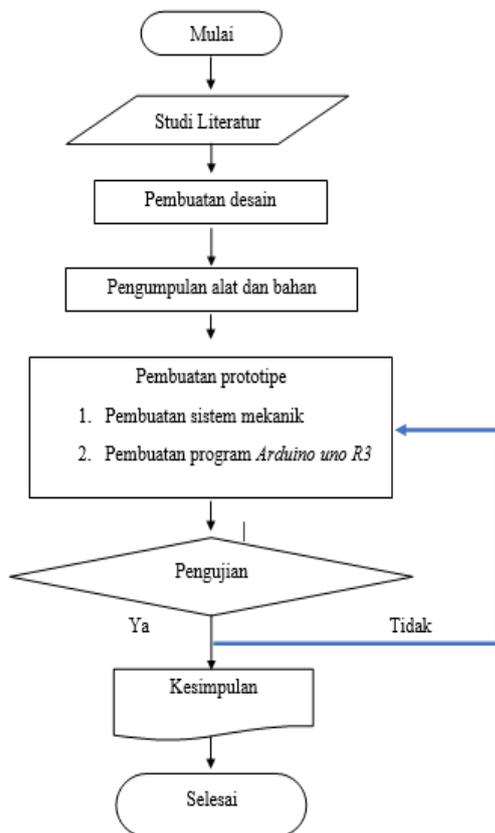
Dongkrak *screw* mekanis sering disebut juga dongkrak gunting atau dongkrak jembatan yang digunakan saat ini masih menggunakan cara manual atau prosesnya dengan tenaga manusia, sehingga masih ditemukan beberapa kesulitan, pengguna harus menggunakan alat bantu pada dongkrak untuk memutar *screw* karena semakin tinggi pengangkatan maka tenaga yang dikeluarkan cukup besar. Sehingga dongkrak *screw* mekanis belum dikatakan efektif penggunaannya jika belum bekerja secara otomatis, yang mana semuanya memerlukan otomatisasi dalam pengembangannya. Oleh karena itu adanya pemikiran memanfaatkan teknologi khususnya pada bidang elektronik agar dapat meringankan pekerjaan manusia dalam mengoperasikan dongkrak *screw* mekanik, Akbar Noor I. (2016).

Karena itu dibuatlah sebuah alat pengontrol dongkrak mekanik dengan memaksimalkan *handphone* sebagai *interface* yang dihubungkan dengan *Mikrokontroller* Arduino Uno melalui jaringan *Bluetooth* untuk menaikkan maupun menurunkan dongkrak *screw* mekanik. Pengembangan dongkrak *screw* mekanis ini akan dijadikan dongkrak *screw* listrik dikombinasikan dengan perangkat elektronika mikrokontroller *Arduino uno* sebagai sistem kontrol yang terkoneksi dengan *Bluetooth* didalam aplikasi *handphone*, Andi Adriansyah, Oka hidyatama (2013).

Tujuan dari pembuatan prototipe dongkrak *screw* listrik menggunakan kontrol aplikasi *handphone via bluetooth* adalah membuat sistem mekanik dengan transmisi *sprocket* pada prototipe dongkrak *screw* listrik. Selain itu, perlunya membuat program pengontrolan motor *DC* dengan *software Arduino IDE* pada prototipe dongkrak *screw* listrik. Penelitian juga diarahkan untuk pengembangan sistem kontrol prototipe dongkrak *screw* listrik menggunakan Aplikasi *Handphone via Bluetooth*.

METODE

Dalam proses penyelesaian penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang penulis lakukan untuk mendapatkan hasil yang baik serta maksimal. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:



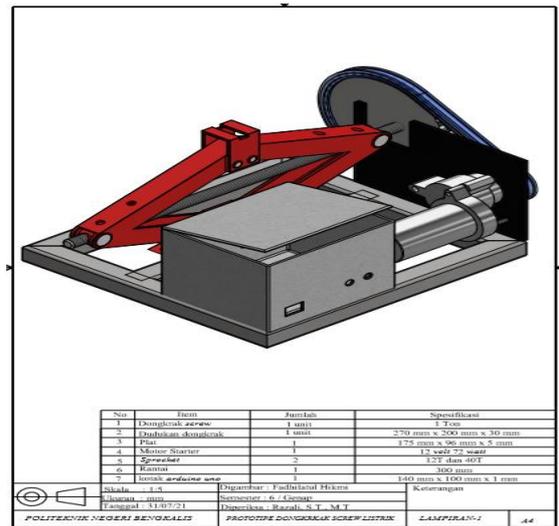
Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Prototipe Dongkrak Screw Listrik Menggunakan Kontrol

Proses pembuatan prototipe dongkrak *screw* listrik menggunakan kontrol aplikasi *Handphone via bluetooth* mempunyai tahap-tahap pengerjaan sebagai berikut. Pertama, pembuatan desain prototipe dongkrak *screw* listrik menggunakan kontrol Aplikasi *Handphone via Bluetooth*. Kedua, mempersiapkan alat dan bahan. Tahap persiapan alat berupa mempersiapkan satu unit dongkrak *screw*, plat strip, besi *hollow galvanise*, dan seperangkat software. Ketiga, mempersiapkan perangkat lunak. Komponen *software* adalah semua komponen pada prototipe dongkrak *screw* listrik dapat difungsikan melalui program dari komputer. Sehingga dapat memberikan perintah untuk melakukan fungsi tertentu. Sesuai dengan program yang diberikan. *Software* yang diperlukan antara lain:

1. Aplikasi *Arduino IDE 1.8.12*
2. Aplikasi *handphone Bluetooth serial controller*.

3. Persiapan Perangkat Keras (*Hardware*)
4. Rangkaian Modul *Bluetooth HC-06* Ke *Arduino Uno R3*
5. Prototipe dongkrak *Screw* Listrik

Perancangan ini merupakan gambaran yang akan dilakukan pengembangan pada sistem kontrol dan penggerak prototipe dongkrak *screw* menggunakan motor stater 12 volt dc dengan sistem transmisi *sprocket* 40T dan 12T, berikut ini gambar dari desain prototipe dongkrak *screw* listrik.



Gambar 2. Desain Prototipe Dongkrak Screw Listrik (Sumber: Dokumentasi Inventor 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Kecepatan *sprocket*

Dengan perbandingan roda gigi berikut ini:

Rumus:
$$\frac{N1}{N2} = \frac{T2}{T1}$$
 Keterangan: N1 = 500 RPM

$$T1 = 12T$$

$$\frac{500 \text{ RPM}}{N2} = \frac{40T}{12T}$$

$$N2 = \frac{500 \text{ RPM} \times 12T}{40T} = 150 \text{ RPM}$$

Perhitungan torsi yang dihasilkan dari motor *DC*. Spesifikasi motor *DC* yang digunakan pada prototipe dongkrak *screw* listrik ini adalah sebagai berikut:

Tegangan = 12 Volt
 Daya = 72 watt
 Speed = 500 RPM
 1 watt = 0,00134102 HP

Namun pada penelitian ini menggunakan baterai (*accumulator*) dengan tegangan 12 Volt dan arus 45 Ah.

12 volt x 45 Ah = 560 watt
 560 watt = 0,7 HP

Torsi pada motor Stater 12 volt:

P = Daya (HP)
 T = Torsi (Nm)
 N = jumlah putaran per-menit (RPM)

5252 = Nilai ketetapan (konstan) untuk daya motor dalam satuan HP

Rumus: $T = (5252 \times P) / N$
 $= (5252 \times 0,7) / 500$
 $= 3676,4 / 500$
 $T = 7,3528 \text{ Nm}$

Jadi torsi yang dihasilkan pada motor stater dengan aki 45Ah adalah sebesar 7,3528 Nm.

Torsi motor DC untuk Mengangkat mobil

Torsi yang dibutuhkan motor DC untuk mengangkat mobil dengan ketentuan 1 ban adalah sebagai berikut: Berat kosong mobil

= 770 Kg Asumsi Berat Mobil Merk Daihatsu Ayla (Sumber: [http:// autofan.co.id](http://autofan.co.id)).

770 Kg: 4 = 192,5 Kg
 Diameter sprocket (D) = 0,08 m
 Jari-jari (r) = 0,04 m

Rumus dasar:

$F = m \cdot a$

Keterangan:

F = Gaya (N)
 M = Massa (Kg)
 a = Percepatan (m/s²)

maka didapat

$F = 192,5 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$
 $= 1886,5 \text{ N}$

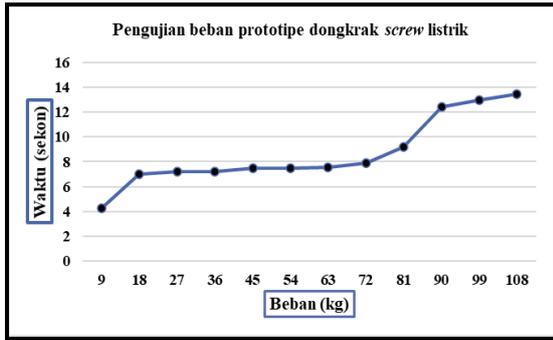
Maka torsi motor Dc yang dibutuhkan untuk mendongkrak beban dengan ketentuan 1 ban.

$T = F \cdot r$
 $= 1886,5 \text{ N} \cdot (0,04 \text{ m})$
 $T = 75,54 \text{ Nm}$
 $T = (5252 \times P) / N$
 $75,54 = (5252 \times P) / N$
 $75,54 = 5252 / 120 \cdot P$
 $P = 75,54 / 43,7$
 $P = 1,7 \text{ HP}$

Daya dalam satuan watt, 1 HP = 745,7 watt Jika dikonvensikan 1,7 HP = 1267 watt.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Beban Prototipe

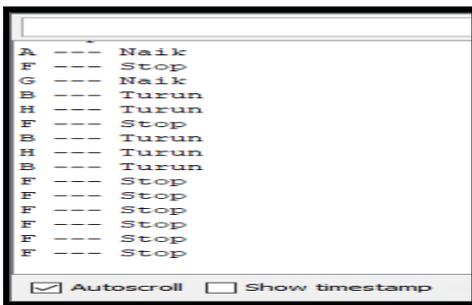
No	Pengujian	Berat (kg)	Tinggi (mm)	Waktu (sekon)	Keterangan
1	3 Paving Blok	9 Kg	250	04.29	Berhasil
2	6 Paving Blok	18 Kg	250	06.98	Berhasil
3	9 Paving Blok	27 Kg	250	07.20	Berhasil
4	12 Paving Blok	36 Kg	250	07.23	Berhasil
5	15 Paving Blok	45 Kg	250	07.45	Berhasil
6	18 Paving Blok	54 Kg	250	07.51	Berhasil
7	21 Paving Blok	63 Kg	250	07.55	Berhasil
8	24 Paving Blok	72 Kg	250	07.90	Berhasil
9	27 Paving Blok	81 Kg	250	09.20	Berhasil
10	30 Paving Blok	90 Kg	250	12.43	Berhasil
11	33 Paving Blok	99 Kg	250	12.98	Berhasil
12	36 Paving Blok	108 Kg	250	13.47	Berhasil
13	39 Paving Blok	117 Kg	250	-	Tidak berhasil



Gambar 3 Grafik hasil Penguujian Beban Prototipe Dongkrak Screw Listrik

Penguujian Program Terhadap Aplikasi Handphone

Penguujian ini dilakukan untuk melihat apakah perintah yang dilakukan pada aplikasi *Bluetooth serial controller* sesuai dengan program yang diupload ke mikrokontroler *Arduino uno R3*, dapat dilihat melalui *serial monitor* pada aplikasi *Arduino IDE*. Karakter yang dibuat pada Program disesuaikan dengan pengaturan pada aplikasi *Bluetooth serial controller*.



Gambar 4 Penguujian pada Serial Monitor COM6 Sumber: Aplikasi Arduino IDE.

Tabel 2 Pengaturan Pada Aplikasi Handphone Bluetooth Serial Controller

No	Karakter	PWM	Keterangan
1	A	100	Low Speed Up
2	G	255	High Speed Up
3	F	Stop	Stop
4	B	100	Low Speed Down
5	H	255	High Speed Down

Penguujian Modul Bluetooth HC-06

Penguujian Modul *Bluetooth HC-06* dilakukan untuk mencari tahu seberapa jauh koneksi dapat tersambung dari modul *Bluetooth*

HC-06, sehingga dalam pengaplikasiannya dalam kendali motor *DC* pada Prototipe menggunakan *Arduino uno R3* dan modul *Bluetooth HC-06* dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Penguujian dilakukan dengan mencoba koneksi dari jarak paling dekat hingga koneksi keduanya terputus dan tidak dapat menggerakkan *driver motor DC*.

Tabel 3. Hasil Penguujian jarak modul Bluetooth HC-06.

No	Jarak (M)	Yang diharapkan	Hasil penguujian
1	0	Respon diterima	sesuai
2	2	Respon diterima	sesuai
3	5	Respon diterima	sesuai
4	7	Respon diterima	sesuai
5	8	Respon diterima	sesuai
6	10	Respon diterima	sesuai
7	12	Respon tidak diterima	Tidak sesuai

Prinsip kerja prototipe dongkrak screw listrik.

Bagian kedua adalah aplikasi *Bluetooth serial controller* untuk pengontrolan prototipe dongkrak *screw listrik* yang berkomunikasi dengan *Arduino Uno listrik* ini terdiri dari dua bagian. Bagian utama adalah dongkrak *screw* yang telah dilengkapi listrik ini terdiri dari dua bagian.

KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan prototipe dongkrak *screw listrik* menggunakan kontrol aplikasi *handphone via Bluetooth* menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut. Pembuatan sistem mekanik dengan transmisi *sprocket* prototipe dongkrak *screw listrik* menggunakan Transmisi *sprocket* 40T dan 12T, untuk meneruskan arah putaran dari motor stater *DC*. Sedangkan motor stater yang digunakan dengan spesifikasi tegangan 12 VDC sumber tenaga dari baterai 45 Ah dan hasil

pengujian dari prototipe dongkrak *screw* listrik bahwa prototipe dapat mengangkat beban maksimal sekitar 108 kg dengan torsi 7,3528 Nm, dan daya 0,7 HP, 560 watts.

Program sistem kontrol prototipe dongkrak *screw* listrik dibuat menggunakan aplikasi *Software Arduino IDE* dengan Bahasa program C, Pembuatan program dimulai dengan menghubungkan *Board Arduino Uno* serta *port* pada *COM 6* kemudian penginstalan *library* untuk *include library software serial*. Karakter program perintah pengontrolan naik turun motor DC untuk di *setting* pada aplikasi yang dibuat menggunakan karakter Huruf A untuk Naik, huruf F untuk *stop* dan huruf H untuk penurunan. Sedangkan karakter program Aksi menggunakan karakter Angka 0 untuk putaran kekiri (naik), Angka 1 untuk putaran kekanan (turun) dan angka 2 untuk putaran berhenti sebuah aplikasi *handphone* yaitu *Bluetooth serial controller*, aplikasi hanya perlu di *setting* sesuai dengan karakter huruf yang dibuat pada program *Arduino Uno* mulai dari klik *preference* mengaktifkan *Visibility*, *Command*, dan *name*. aplikasi menerima dan mengirim perintah dengan komunikasi *Bluetooth* dengan jarak maksimal 10 meter

DAFTAR RUJUKAN

Adek Ricky M. T, Jhonnaidi, Gunadi Tjahjono, dan Ichsan Fahmi (2019). Rancang

Bangun Dongkrak Elektromekanik Menggunakan Motor Dc Berbasis Arduino Volume 4 Nomor 1. FKIP, Univ.Nusa Cendana

Ahmad S., Tanti, N., dan Pandoyo T, G. (2013). Perencanaan Gearbox dan Perhitungan Daya Motor pada Modifikasi Dongkrak Ulir Mekanis Menjadi Dongkrak Ulir Elektrik, Volume 4 Nomor 2 Tahun 2013 Politeknik Negeri Balikpapan.

Andi Adriansyah, Oka hidyatama (2013). Rancang Bangun prototipe elevator menggunakan mikrokontroller Arduino Atmega 328P. fakultas teknik universitas mercu buana, Jakarta, Indonesia.

Akbar Noor I. (2016). Komponen-komponen utama dongkrak ulir mekanis, prinsip kerja dongkrak ulir mekanik, pembebanan yang terjadi pada dongkrak, *online* (<http://text-id.123dok.com>). Diakses 20 Maret 2021

Cahyo., dan Sutowo. (2009). Analisa Dongkrak Ulir Dengan Beban 4000 kg. Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Wijaya, H. S. (2014). Rancang Bangun dongkrak Gunting Elektrik Pada Mobil. Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang