

**RANCANG BANGUN ALAT ANGKUT DORONG
PENGGERAK MOTOR LISTRIK DC DENGAN KAPASITAS
BEBAN ANGKUT 100 KG**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin**

Disusun :

**MUHAMMAD ADAM
1802220005**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT ANGKUT DORONG PENGGERAK MOTOR
LISTRIK DC DENGAN KAPASITAS BEBAN ANGKUT 100 KG

Disusun :

MUHAMMAD ADAM
NIM. 1802220005

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. H. Muhammad Lazim, MT.

Diperiksa dan disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I,

Ir. Iskandar Husin, MT

Dosen Pembimbing II

Martin Luther King, ST., MT

Disahkan oleh :
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Adam
Nim : 1802220005
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN


Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :

“RANCANG BANGUN ALAT ANGKUT DORONG PENGGERAK MOTOR LISTRIK DC DENGAN KAPASITAS BEBAN ANGKUT 100 KG”

Benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan instansi Universitas Tridinanti.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Palembang, 25 Oktober 2023



MUHAMMAD ADAM
NIM. 1802220005

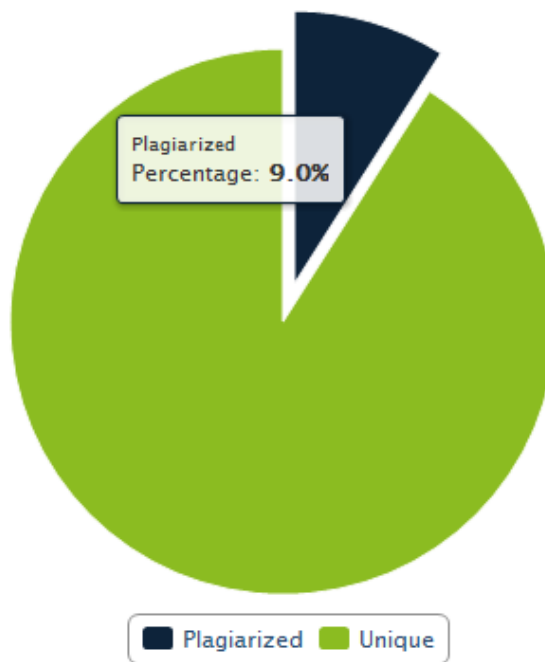
Lampiran :

Print Out Hasil Plagiat Checker



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Wednesday, October 18, 2023
Words	481 Plagiarized Words / Total 5254 Words
Sources	More than 83 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Perumusan Masalah.....	5
1. 3. Batasan Masalah.....	5
1. 4. Tujuan.....	6
1. 5. Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2. 1. Motor Listrik Dc.....	9
2. 2. Alat Angkut Dorong.....	9

2. 2. 1. Troli Barang.....	10
2. 2. 2. Troli Tabung.....	10
2. 2. 3. Hand Pallet.....	11
2. 3. Sistem Pengendalian.....	11
2. 4. Sistem Baterai dan Pengisian Daya.....	11
2. 5. Keamanan dan Perlindungan.....	12
2. 6. Studi Kasus Terkait	12
2. 7. Parameter Perhitungan Alat Angkut Dorong	12
2. 7. 1. Daya Motor Penggerak.....	13
2. 7. 2. Momen Puntir Pada Motor Penggerak.....	13
2. 7. 3. Panjang Rantai Yang Diperlukan.....	13
2. 7. 4. Kecepatan Linier Rantai	14
2. 7. 5. Beban Yang Bekerja Pada Rantai.....	14
2. 7. 6. Putaran Pada Pormanoos Roda.....	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3. 1. Diagram Alir Pengujian.....	15
3. 2. Metode Penelitian.....	16
3. 2. 1. Metode Studi Pustaka.....	16
3. 2. 2. Metode Studi Lapangan.....	16
3.3. Desain Kerangka dan Struktur Alat Angkut Dorong	16
3.4 Cara Kerja Alat.....	17
3. 5. Bahan Yang Digunakan	18
3. 6. Alat Yang Digunakan.....	21

3. 7. Tempat dan Waktu Pengujian	22
--	----

BAB IV. PEMBAHASAN DAN HASIL PENGUJIAN

4. 1. Perhitungan Bagian-bagian Alat	23
4. 1. 1. Perhitungan Berat Total Kerangka	23
4. 1. 2. Perhitungan Gaya Yang Diperlukan Untuk Memutar Ban.....	23
4. 1. 3. Perhitungan Torsi Yang Dibutuhkan Untuk menggerakkan Alat Angkut.....	24
4. 1. 4. Daya Rencana Motor	24
4. 1. 5. Momen Puntir Pada Motor Penggerak	25
4. 1. 6. Panjang Rantai Yang Diperlukan	25
4. 1. 7. Kecepatan Linier Rantai	26
4. 1. 8. Beban Yang Bekerja Pada Rantai.....	27
4. 1. 9. Putaran Poros Pada Roda.....	27
4. 1. 10. Perhitungan Berapa Lama Aki Dapat Mem-Backup Beban.....	28
4. 1. 11. Perhitungan Waktu Pengisian Baterai	29
4. 2. Perhitungan kekuatan bahan yang terjadi pada kerangka	30
4. 2. 1. Perancangan Rangka Bagian Atas	31
4. 2. 2. Analisis Kerangka Dengan Perhitungan.....	31
4. 2. 3. Keseimbangan Gaya Luar	31
4. 2. 4. Keseimbangan Gaya Dalam	32
4. 2. 5. Tegangan Pada Rangka Atas	33
4. 3. Analisis Tegangan Von Mises dan <i>Safety Factor</i>	35
4. 4. Data Hasil Pengujian	39

4. 5. Grafik Hasil Pengujian Alat 40

4. 6. Pembahasan dan Hasil Pengujian Alat 40

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1. Kesimpulan..... 41

5. 2. Saran..... 41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

ABSTRAK

Rancang bangun alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC dan kapasitas beban angkut 100 kg adalah memberikan gambaran tentang tujuan dan kebutuhan alat tersebut. Dalam bagian ini, kita akan membahas mengapa alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC diperlukan, serta mengapa kapasitas beban angkut 100 kg dipilih sebagai target desain.

Alat ini dirancang untuk mengatasi kendala fisik manusia dalam mengangkut beban yang berat atau dalam situasi di mana kecepatan dan efisiensi sangat penting. Dengan menggunakan motor listrik DC sebagai penggerak, alat angkut dorong dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan menggantinya dengan tenaga listrik yang lebih kuat dan konsisten.

Dari hasil perhitungan di atas, didapat daya rencana motor 230 kW dengan momen puntir pada poros 737,87 kg.mm, putaran poros pada roda yang didapat 92,8125 rpm.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan simpulan bahwa desain kerangka untuk alat angkut dorong penggerak motor listrik Dc dengan kapasitas beban angkut 100 kg memiliki tegangan von mises pada kerangka minimum 0,000438872 Mpa maksimum 100,365 Mpa, displacement minimum 0,00511793 mm maksimum 0,492391 mm, Safety Factor minimum 2,06247 ul maksimum 15 ul.

Kata kunci : Alat Angkut Dorong , Simulasi Analisis Kerangka

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi membuat segala sesuatu pekerjaan dapat dilakukan dengan cepat, tepat dan efisien. Banyak hal-hal baru, proses baru, bahkan hingga banyaknya tercipta inovasi baru. Setiap perusahaan pasti selalu ada proses pemindahan dan penyimpanan material guna memperlancar kegiatan produksi didalamnya.

Manual material handling (MMH) dapat diartikan sebagai tugas pemindahan barang, aliran material, produk akhir atau benda benda lain yang menggunakan manusia sebagai sumber tenaga. Pengertian MMH adalah suatu kegiatan transportasi yang dilakukan oleh satu pekerja atau lebih dengan melakukan kegiatan pengangkatan, penurunan, mendorong, menarik, mengangkut, dan memindahkan barang. Pemilihan manusia sebagai tenaga kerja dalam melakukan kegiatan penanganan material bukanlah tanpa sebab., penanganan material secara manual memiliki suatu keuntungan yaitu fleksibel dalam gerakan sehingga memberikan kemudahan pemindahan beban pada ruang terbatas dan pekerjaan yang tidak beraturan.

Rancang bangun alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC dan kapasitas beban angkut 100 kg adalah memberikan gambaran tentang tujuan dan

kebutuhan alat tersebut. Dalam bagian ini, kita akan membahas mengapa alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC diperlukan, serta mengapa kapasitas beban angkut 100 kg dipilih sebagai target desain.

Alasan utama dibalik pengembangan alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC adalah untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses pengangkutan barang atau beban. Alat ini dirancang untuk mengatasi kendala fisik manusia dalam mengangkut beban yang berat atau dalam situasi di mana kecepatan dan efisiensi sangat penting. Dengan menggunakan motor listrik DC sebagai penggerak, alat angkut dorong dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan menggantinya dengan tenaga listrik yang lebih kuat dan konsisten.

Kapasitas beban angkut 100 kg dipilih berdasarkan kebutuhan umum dalam berbagai sektor industri. Banyak pekerjaan dan aktivitas membutuhkan pengangkutan beban yang berat, seperti di pabrik, gudang, rumah sakit, bandara, dan lain sebagainya. Dengan memilih kapasitas beban angkut 100 kg, alat angkut dorong dapat menangani sebagian besar beban yang umumnya ditemui dalam kegiatan sehari-hari. Kapasitas ini memberikan fleksibilitas yang cukup untuk mengangkut berbagai jenis barang, termasuk peralatan, kotak, palet, atau bahan lainnya yang biasa digunakan dalam lingkungan industri.

Selain itu, kapasitas beban angkut 100 kg juga memperhitungkan faktor keamanan dan stabilitas alat angkut. Dengan membatasi beban pada tingkat yang sesuai, alat angkut dapat dirancang untuk mempertahankan keseimbangan yang

baik dan mencegah terjadinya kecelakaan atau kerusakan pada alat tersebut. Ini penting untuk memastikan operasi yang aman dan efisien.

Dengan merancang dan mengembangkan alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC dan kapasitas beban angkut 100 kg, diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan efisien dalam proses pengangkutan barang. Alat ini dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi kelelahan dan risiko cedera pada pekerja, serta meningkatkan keamanan dalam lingkungan kerja.

Beberapa alasan mengapa menggunakan motor listrik DC sebagai penggerak alat angkut dorong antara lain:

1. Efisiensi: Motor listrik DC umumnya memiliki tingkat efisiensi yang tinggi, sehingga dapat mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik dengan sedikit kerugian energi yang terbuang.
2. Keandalan: Motor listrik DC memiliki keandalan yang tinggi dan mampu bekerja dalam jangka waktu yang lama dengan sedikit perawatan yang diperlukan.
3. Kemampuan kontrol: Motor listrik DC dapat dengan mudah dikendalikan dalam hal kecepatan dan arah putarannya. Ini memungkinkan operator untuk mengatur kecepatan dan arah alat angkut sesuai kebutuhan.
4. Torsi tinggi: Motor listrik DC mampu menghasilkan torsi yang tinggi pada kecepatan rendah, yang sangat berguna saat mengangkut beban berat seperti dalam kasus ini.

Dalam merancang alat angkut dorong dengan kapasitas beban angkut 100 kg, beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan meliputi:

1. Struktur dan kerangka: Alat angkut harus dirancang dengan kerangka yang kokoh dan kuat untuk menahan beban angkut yang berat. Bahan yang kuat dan ringan seperti aluminium atau baja dapat dipertimbangkan.
2. Roda dan sistem kemudi: Roda yang tahan lama dan dapat menghadapi berbagai kondisi permukaan harus digunakan. Sistem kemudi yang mudah dikendalikan dan responsif juga penting untuk memudahkan pengguna dalam mengarahkan alat angkut.
3. Baterai dan sistem pengisian daya: Alat angkut ini menggunakan motor listrik DC, sehingga perlu dipasang baterai yang sesuai untuk menyediakan daya operasional. Sistem pengisian daya yang efisien juga penting untuk menjaga alat angkut dalam kondisi siap pakai.
4. Sistem pengendalian: Alat angkut harus dilengkapi dengan sistem pengendalian yang memungkinkan operator untuk mengatur kecepatan dan arah gerak dengan mudah dan akurat.
5. Sistem keamanan: Penting untuk memasang sistem keamanan seperti rem yang andal dan perlindungan terhadap kebocoran daya listrik untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada alat angkut dan pengguna.
6. Ergonomi: Desain alat angkut harus mempertimbangkan kenyamanan pengguna. Pegangan yang nyaman, ketinggian yang sesuai, dan penempatan kontrol yang mudah dijangkau adalah faktor-faktor penting yang perlu diperhatikan.

Dalam merancang alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC, penting untuk melakukan perhitungan dan pengujian yang tepat untuk memastikan kinerja

dan keamanan yang optimal. Juga, pastikan untuk mematuhi regulasi dan standar keselamatan yang berlaku dalam industri terkait.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah ini bisa dirumuskan permasalahan yang ada sebagai berikut :

Dapatkah rancangan alat angkut yang dirancang dapat mengangkat beban dengan kapasitas 100kg ?

1.3 Batasan Masalah

Fokus pada desain alat angkut dorong yang menggunakan penggerak motor listrik DC. Tidak akan dipertimbangkan penggunaan jenis motor lain seperti motor listrik AC atau mesin pembakaran dalam.

Kapasitas beban angkut yang ditargetkan adalah 100 kg. Desain akan dioptimalkan untuk kinerja terbaik pada kapasitas ini, dan tidak akan mempertimbangkan beban angkut di atas atau di bawah batasan tersebut.

Desain akan mempertimbangkan penggunaan satu motor listrik DC sebagai penggerak utama untuk menggerakkan alat angkut dorong. Tidak akan dipertimbangkan penggunaan multiple motor atau sistem penggerak lain yang kompleks.

Alat angkut dorong akan dirancang untuk penggunaan di dalam ruangan atau area terlindungi. Tidak akan mempertimbangkan desain untuk penggunaan di luar ruangan atau di lingkungan yang kasar atau ekstrim.

Desain akan mempertimbangkan kebutuhan umum dalam industri dan aplikasi komersial. Tidak akan mempertimbangkan kebutuhan yang sangat khusus atau aplikasi yang sangat spesifik.

Waktu pengembangan dan sumber daya terbatas akan dipertimbangkan dalam desain. Proses rancang bangun akan diarahkan pada solusi yang efektif namun tetap memperhatikan keterbatasan waktu dan sumber daya yang tersedia.

1.4. Tujuan

Adapun Tujuan dari penelitian ini ialah :

Tujuan dari Rancang bangun alat angkut dorong menggunakan motor listrik Dc ini untuk menggantikan tenaga manusia dalam pengangkutan beban yang berat. Dengan menggunakan motor listrik dapat meningkatkan produktivitas, meningkatkan efisiensi pengangkutan barang, mengurangi penggunaan energi fosil, dan meningkatkan keamanan kerja.

1.5. Manfaat

Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini ialah :

1. **Peningkatan efisiensi operasional** : Alat angkut dorong dengan penggerak motor listrik DC dapat meningkatkan efisiensi operasional dalam proses pengangkutan barang. Dengan menggunakan tenaga listrik yang lebih efisien daripada tenaga manusia, alat ini dapat mempercepat dan mempermudah pengangkutan beban yang berat, mengurangi waktu yang dibutuhkan dan mengoptimalkan produktivitas.
2. **Pengurangan risiko cedera dan kecelakaan** : Dengan menggunakan alat angkut dorong yang dirancang secara ergonomis dan kuat, risiko cedera dan

kecelakaan akibat pengangkutan beban secara manual dapat dikurangi secara signifikan. Alat ini dapat membantu mengurangi beban kerja fisik pada pekerja, meminimalkan risiko cedera punggung, bahu, atau lengan yang sering terjadi akibat pengangkutan beban yang berat.

3. **Peningkatan keamanan kerja** : Alat angkut dorong dengan sistem keamanan yang tepat, seperti rem yang andal dan perlindungan terhadap kebocoran daya listrik, dapat meningkatkan keamanan kerja. Ini membantu mencegah terjadinya kecelakaan atau kerusakan yang mungkin terjadi selama proses pengangkutan.
4. **Penyederhanaan operasi** : Dengan menggunakan alat angkut dorong yang mudah dioperasikan dan dikendalikan, proses pengangkutan barang dapat disederhanakan. Operator dapat dengan mudah mengarahkan alat angkut dorong, mengatur kecepatan, dan mengontrol arah gerak sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi kesalahan manusia.
5. **Pengurangan biaya operasional jangka panjang** : Dengan menggunakan motor listrik DC sebagai penggerak, alat angkut dorong ini mengurangi penggunaan energi fosil dan biaya bahan bakar. Selain itu, perawatan yang rendah dan umur pakai yang panjang dari motor listrik DC membantu mengurangi biaya operasional jangka panjang, sehingga memberikan keuntungan ekonomi bagi pengguna.

Kontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan : Mengadopsi teknologi ramah lingkungan seperti motor listrik DC membantu mengurangi emisi gas rumah kaca

dan dampak negatif terhadap lingkungan. Alat angkut dorong ini berkontribusi pada upaya global untuk mengurangi polusi udara dan perubahan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sularso, Kiyokatsu Suga. 1978. “*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*”. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
2. Ferdinan, Andrew Pytel dan Ir. Darwin Sebayang. 1985. “*Kekuatan Bahan. Edisi III*”. Jakarta : Penerbit Erlangga.
3. Amanto, 1999. *Ilmu Bahan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
4. Suherman, Wahid, 1987. *Pengetahuan bahan*. Surabaya :Institut Teknologi, Surabaya.
5. Zuhan, 2017. *DASAR TEKNIK TENAGA LISTRIK DAN ELEKTRONIKA DAYA*. Jakarta: PT GRAMEDIA
6. Sularso, Ir.MM=SME dan Suga Kiyokatsu. *Dasar Perancangan Elemen Mesin*. Cetakan ke sebelas, PT. Pradnya, Jakarta,2017
7. Ir. Hery Sonawan, MT., 2009. *Perancangan Elemen Mesin*. Penerbitan Alfabeta, 2009, Bandung.
8. J.L Meriam dan L.G Kraige,1986. *Mekanika Teknik Edisi II “Statika Jilid I”* .Carlifonia:Penerbit Erlangga