

ANALISIS KEKUATAN RANCANG BANGUN ROBOT ANGKUT SISTEM IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Agus Noviar P¹, Edi Suranta S², Saras Pratam³, Maraghi M⁴

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, SKTIP Al Maksum,
Jl. Sei Batang Serangan, No. 04, Kwala Bingai, Stabat, Kab. Langkat

⁴Teknik Mesin, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. T. Mansur, No.9, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Medan

Abstrak	Info Artikel
<p><i>Teknologi robot berdampak besar pada perkembangan dunia saat ini, yang dapat dimanfaatkan oleh industri dalam proses pengangkutan barang. Industri terus mengembangkan peralatan yang dibutuhkan untuk otomatisasi sistem kontrol. Sistem otomasi terus dikembangkan yaitu dalam bidang Internet salah satunya adalah Internet of Things, dalam perancangan robot pengangkut perlu adanya perancangan dan analisis kekuatan material dan kekuatan robot yang nantinya akan digunakan pada perancangan dan analisis pengujian kekuatan material menggunakan software SolidWorks yang dapat melihat kekuatan material dari nilai stress, displacement dan strain. Rancangan robot pengangkut ini dapat membawa beban seberat 40 Kg, yang menggunakan material paduan baja, dari hasil analisis statis yang dilakukan, diperoleh tegangan sebesar $1,512 \times 10^{-3}$, perpindahan sebesar 2,410 mm, dan regangan sebesar $2,43 \times 10^{-3}$, dimana perolehan nilai ini masih dibawah ambang batas penggunaan material Alloy Steel, dengan nilai yield strength $6,204 \times 10^8$, toleransi material 0,098 in (2,489 mm), dan elastisitas material $2,1 \times 10^{11}$, hal ini menunjukkan bahwa rancang bangun robot pengangkut sistem IOT masih terbilang aman dengan pengangkutan muatan dengan berat mencapai 40 Kg.</i></p>	<p>Diajukan : 12-6-2023 Diterima : 2-7-2023 Diterbitkan : 25-7-2023</p> <p>Kata kunci: Alat Pengangkut; Desain dan Analisis; IoT; Otomatisasi</p> <p>Keywords: Transport Equipment; Design And Analisis; IoT (Internet of Things); Otomatisasi</p>
<p>Abstract</p> <p><i>Robot technology has a major impact on current world developments, which can be utilized by industry in the process of transporting goods. The industry continues to develop the equipment needed for the automation of control and control systems. Automation systems are continuously being developed, namely in the Internet field, one of which is the Internet of Things, in designing a transport robot it is necessary to have a design and analysis of material strength and robot strength which will be used later, in the design and analysis of material strength tests using SolidWorks software which can see material strength from stress, displacement and strain values. The design of this transport robot can carry loads weighing 40 Kg, which uses steel alloy material, from the results of the static analysis carried out, it is obtained that the stress is 1.512×10^{-3}, the displacement is 2.410 mm, and the strain is 2.43×10^{-3}, where the acquisition of this value is still below the threshold for using Alloy Steel material, with a yield strength value of 6.204×10^8, material tolerance of 0.098 in (2.489 mm), and material elasticity of 2.1×10^{11}, this indicates that the design and engineering of the IOT system transport robot is stillaretedated safe with the transport of loads weighing up to 40 Kg.</i></p>	
<p>Cara mensitasi artikel:</p> <p>Noviar P, A., Edi Suranta S, E., Pratam, S., & Maraghi, M. (2023). Analisis Kekuatan Rancang Bangun Robot Angkut Sistem IoT (<i>Internet of Things</i>). <i>IJET: Indonesian Journal of Techniques and Education Techniques</i>, 1(1), 1-7. https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJET</p>	

PENDAHULUAN

Robot didefinisikan sebagai sebuah alat mekanik yang dapat diprogram berdasarkan informasi dari lingkungan (melalui sensor) sehingga dapat melaksanakan tugas tertentu baik secara otomatis maupun tidak sesuai program yang diinputkan berdasarkan logika. Robotika ialah alat yang populer dalam dunia pendidikan, industri, jasa dan bidang lainnya. Perkembangan teknologi elektronik, mesin, dan komputasi yang semakin canggih sangat mendukung dalam bidang robotik. Terdapat macam-macam bentuk dan jenis robot dari hexapod, arm, mobile, drone, animal, hingga humanoid robot untuk mempermudah pekerjaan manusia.

Teknologi robot berdampak besar pada perkembangan dunia saat ini yang dapat dimanfaatkan, proses pengembangan robotik dapat dipelajari serta diterapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk menyelesaikan masalah - masalah disekitar masyarakat, terutama dalam proses pemindahan barang. Industri terus mengembangkan peralatan - peralatan yang dibutuhkan secara otomatis untuk sistem kendali dan Kontrol, sistem otomatis diartikan sebagai suatu teknologi yang berkaitan dengan aplikasi mekanik, elektronik yang menggunakan sistem komputerisasi, semua sistem ini digabungkan menjadi satu sehingga akan memiliki fungsi.

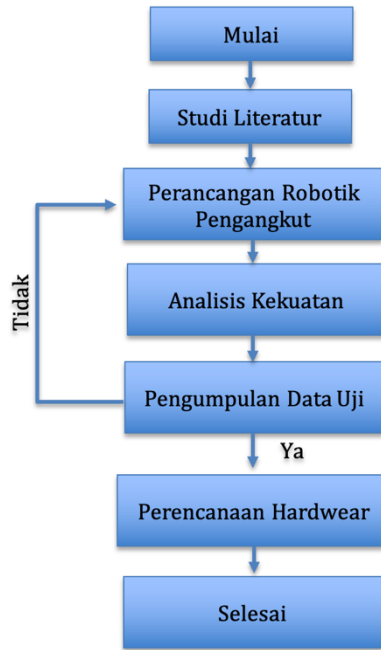
Pemanfaatan sistem otomatisasi sudah digunakan pada sebahagian industry salah satunya alat angkut. Alat angkut yang dimaksud adalah alat angkut untuk barang ataupun material dalam membantu proses produksi, hal ini digunakan untuk mengangkut beban angkut barang seperti hand pallet, hand stacker, forklift, dan produk lainnya yang dapat mengakibatkan kerusakan dan kecelakaan bagi pekerja industri.

Sistem Otomatisasi yang terus dikembangkan yaitu dalam bidang Internet salah satunya adalah bidang Internet of Things. Sebutan bagi teknologi tersebut adalah IoT. Istilah Internet Of Things (IoT) adalah sebuah teknologi yang mampu menghubungkan beberapa objek benda dalam hal sensor, piranti chip dan juga elektronik di berbagai tempat melalui jaringan internet (TCP-IP).

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijelaskan, maka perlu adanya perancangan alat Robotik sistem IoT untuk pengangkutan barang, dalam yang nantinya dapat digunakan sebagai referensi dan juga menghasilkan robot angkut yang akan digunakan pada industri, adapun hal ini dapat dikembangkan secara terus menerus untuk menghasilkan alat yang dapat membantu pekerjaan manusia dalam sistem mengangkut barang.

METODE

Metode penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode analisis data, dimana nantinya konstruksi Robot Angkut akan didesain menggunakan software Solid Works, setelah proses perancangan dan desain kemudian dilakukanya pengujian analisis kekuatan statik, hal ini dilakukan untuk melihat dan mengetahui kekuatan robot angkut sistem IoT ini dapat menahan beban berat sebesar 20 Kg. Adapun metode dan Langkah proses penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1. Pada tahap ini, dilakukan perancangan konstruksi sesuai dengan hasil identifikasi masalah.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

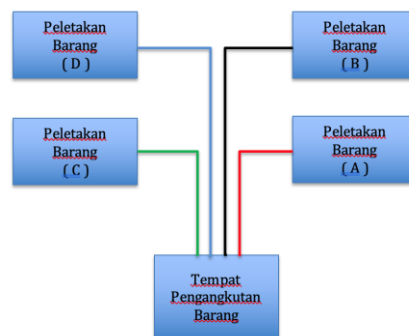
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan dan analisis data robot pengangkut ini menggunakan software solidwork, software ini dapat menguji ketahanan dari robot, dengan menguji kekuatan staitak pada rangkaian robot pengangkut, adapun hal ini dilakukan untuk melihat kekuatan dari robot yang nantinya akan direncanakan dapat mengangkut beban sebesar 20 Kg.



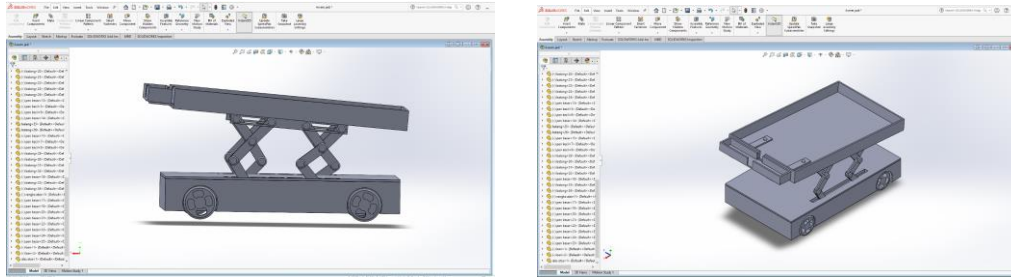
Gambar 2. Software Solidworks

Sistem kerja alat pengangkut ini dapat bergerak secara otomatis dari tempat pengangkutan ke tempat peletakan barang, dimana sistem otomatisasinya berdasarkan warna line yang telah ditentukan sistem. Diagram perancangan otomatisasi sistem otomatisasi terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Sistem Otamatisasi

Proses perancangan yang dilakukan ini menggunakan software Solidwork, yang mana solidworks merupakan perangkat lunak yang dapat mendesain dengan hasil 3D, dan juga dapat dilakukan pengujian analisis Statik pada rancangan, adapun desain rancangan robot pengangkut ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Desain Alat Pengangkut

Alat angkut ini dapat mengangkut beban seberat 20 Kg, dimana ukuran pada Alat angkut ini Panjang 200 cm, Lebar 100 cm, dan Tinggi 20 Cm, dan Alat angkut ini memiliki sistem naik turun dengan tinggi kenaikanya 200 cm, perancangan alat angkut sistem otomatisasi ini untuk membantu pekerja dalam pengangkutan dengan berat 20 Kg, dengan besarnya beban ini sudah dapat membantu pekerja, yang mana untuk menghindari kecelakaan dan cedera pada pekerjaan. Alat angkut sistem otomatisasi ini dirancang menggunakan material Alloy Steel.

Analisis Kekuatan Statik pada Alat Angkut

A. Analisis Material Alat Angkut Sistem Otomatisasi

Perancangan alat angkut otomatisasi ini diuji kekuatan pada penggunaan material dan juga perancangannya menggunakan software solidworks, untuk melihat kekuatan material dan kekuatan alat angkut yang dirancang, hasil uji statik pada alat angkut ini yaitu Analisis Stress, Displacement, dan Strain, analisis ini dapat dilihat apakah desain dan penggunaan material sudah cocok digunakan untuk alat angkut otomatisasi dengan kapasitas angkut 20 Kg. Analisis Propertis pada alat angkut otomatisasi ditunjukkan pada Tabel 1 dimana :

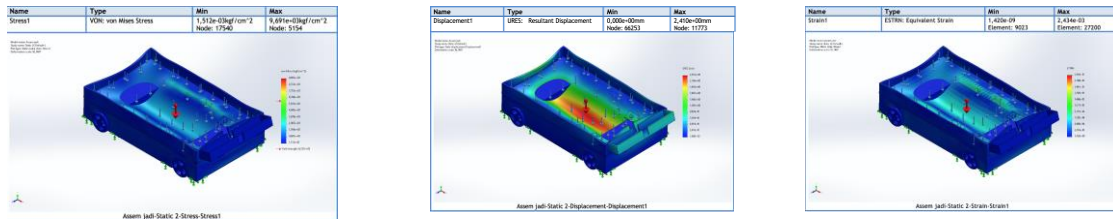
Tabel 1. Analisis Properti Material Alloy Steel

Propertis	Satuan
Material	Alloy Steel
Yield Strength	$6,204 \times 10^8$
Tensile Strength	$7,238 \times 10^8$
Elastic Modulus	$2,1 \times 10^{11}$
Poisson's Ratio	0,28
Mass Density	$7.700 \text{ Kg} / \text{m}^3$
Shear Modulus	$7,9 \times 10^{10}$
Thermal Expansion	$1,3 \times 10^{-5}$
Tolerance	0,0984 in (2,4892 mm)

Tabel 1, pada analisis propertis material menunjukkan bahwa kekuatan batas maximum pada material alloy steel berada pada $6,204 \times 10^8$ dimana pada analisis uji statik yang dilakukan hasil analisis stress tidak boleh diatas nilai yield strength yang nantinya mengakibatkan material tidak dapat menahan pembebanan yang diberikan.

B. Analisis Simulasi

Proses simulasi dilakukan dengan memperoleh nilai nilai Stress, displacement, dan Strain, hasil prolehan nilai dari 3 analisis menunjukkan bahwa.



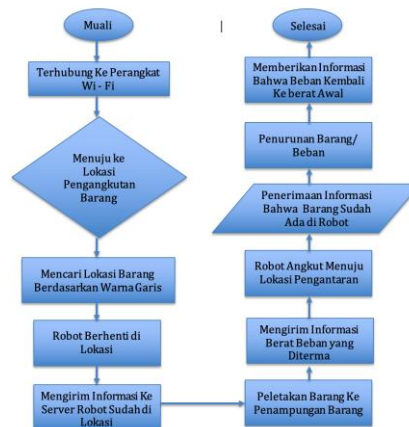
Gambar 5. (a) Analisis Stress, (b) Analisis Displacement, (c) Analisis Strain

Dipeleh nilai analisis simulai menggunakan software solidworks dimana nilai analisis stress minimum sebesar $1,512 \times 10^{-3}$ dan nilai maksimum sebesar $9,691 \times 10^3$, hal ini menunjukkan bawah besarnya nilai yield strength material Alloy Steel pada Tabel 1 sebesar $6,204 \times 10^8$ masih lebih besar dari nilai stress material sebesar $9,691 \times 10^3$ yang mana material aman digunakan, yang ditunjukkan pada gambar (a). adapun nilai analisis displacement diperoleh nilai 0,00 hingga 2,41 mm, yang mana nilai displacement masih dibawah nilai toleransi maksimal yang diterima oleh material stenis steal sebsar 2,4892 mm yang ditunjukkan pada Gambar (b), adapun tumpuan tertinggi pada beban dan perubahan bentuk yang terjadi ditandai dengan warna orange–merah pada material, diperolehnya nilai displacement pada material maka terdapat nilai strain yang mana nilai strain sebesar $1,42 \times 10^{-9} - 2,43 \times 10^{-3}$ nilai ini menunjukkan bahwa elastisitas material masih dibawah nilai elastisitas material Alloy Stell sebesar $2,1 \times 10^{11}$.

Perolehan yang Dihasilkan dari analisis kekuatan material pada alat pengangkut otomasi dengan kuat tekan sebesar 20 Kg masih dinyatakan aman, hal ini ditunjukkan pada hasil analisis stress, displacement, dan strain, yang mana masih dibawah nilai rata rata minimum pada Alloy Stell.

C. Perancangan Hardwear Pada Sistem Otomatisasi Alat Angkut

Alat angkut Otomatis yang dirancang akan menggunakan 16 pin digital dan pin I2C, mikrokontroler Dyn UNO+WIFI dan PCF8574. Alat angkut ini dilengkapi dengan sensor garis sebanyak 8 unit, 4 unit sensor pada bagian hitam berfungsi untuk mendeteksi jalur, dan 4 unit sensor bagian tengah berfungsi untuk mendeteksi garis horizontal.



Gambar 6. Flowchat Hardwear

Jalur utama berfungsi sebagai jalur alat angkut dari tempat pengambilan tempat peletakan barang, dimana sistem alat angkut pertama sekali akan terhubung dengan internet melalui Wi-Fi sehingga dapat bertukar informasi dengan server. Alat angkut otomatisasi akan menunggu perintah dari server berupa informasi lokasi pengangkutan barang, setelah menerima informasi tersebut akan menuju ketempat lokasi dan kemudian memberikan informasi ke server bahwa alat angkut telah sampai pada lokasi, kemudian peletakan barang yang telah di letakkan yang nantinya memberikan sinyal kepada server bahwa berat beban sudah cukup pada kapasistas pengangkutan, kemudian alat angkut akan membawa barang ke tempat tujuan sesuai dengan informasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian diperoleh desain alat angkut otomatisasi menggunakan software solitwork memperoleh nilai analisis nilai stress $1,512 \times 10^{-3}$, displacement 2,410 mm, dan strain $2,43 \times 10^{-3}$, dimana perolehan nilai ini masih dibawah ambang batas penggunaan material Alloy Steel, dengan nilai yield strength $6,204 \times 10^8$, toleransi material sebesar 0,098 in (2,489 mm), dan elastisitas material sebesar $2,1 \times 10^{11}$, hal ini menunjukkan bahwa desain dan rancang bangun alat angkut otomatisasi sistem IOT masih dinyatakan aman dengan pengangkutan beban seberat 20 Kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada STKIP Al Maksu yang telah memberikan dana penelitian, Mahasiswa Pendidikan teknologi Informatika (PTI), Ketua LPPM STKIP Al Maksu dan juga para Dosen – Dosen yang telah banyak membantu Kami dalam Pelaksanaan Penelitian ini, mohon maaf atas semua khilaf dan kesalahan dalam proses pelaksanaan penelitian ini berlangsung.

DAFTAR RUJUKAN

- A. Boy Panroy Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, 2021. "Implementasi NodeMCU ESP8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT," *J. Inform. dan Rekayasa Elektron.*, vol. 4, no. 2, pp. 163–170.
- A. Maulana, I. A. Bangsa, and A. Stefanie, 2020. "Implementasi Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Drone Skyscraper Berbasis Internet of Things".
- DigiWare, "Vs. Arduino Raspberry Pi, Let's Know the difference," 2020. [Online]. Available: https://digiwarestore.com/id/digiware-news/52_perbedaan-arduino-dan-raspberry-pi. [Accessed: 29-Feb-2020].
- F. W. Mochamad dan D. R. Myrna, 2020. Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home, vol. X, pp. 40-51.
- J. Shobrina, R. Primananda dan R. Maulana, 2018. "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24l01, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, pp. 1510-1517.
- Junaidi dan Y. D. Prabowo, 2018. Project Sistem Kendali Elektronik Berbasis Arduino, Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja Anggota.
- Laka, O., Nazaruddin and Syafri, 2018, Perancangan Dan Analisis Statik Sistem Rangka Mobil Hemat Energi Asykar Hybrid Universitas Riau, *Jom FTEKNIK*, Vol. 5 (2), pp. 1-6.
- M. Pradhan, C. Fuchs, and F. T. Johnsen, 2018. "A Survey of Applicability of Military Data Model Architectures for Smart City Data Consumption and Integration," *IEEE 4th World Forum Internet Things - Singapore*, pp. 129–134.

- Malden, A. 2021, Simulasi Kekuatan Beban Rangka Terhadap Prototype Kursi Roda Pemanjat Tangga Menggunakan Software Solidwork. Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang.
- Mubarok, S., 2019, Pengaruh Variasi Material dan Beban Terhadap Tegangan dan Faktor Keamanan Pada Desain Pencakar Inner Puller Bearing Berbasis Simulasi Menggunakan SolidWorks, *UNNES repository*, Semarang.
- P. P. Ray, 2018. "IoRCar : IoT Supported Autonomic Robotic Movement and Control," Int. Conf. Comput. Power, Energy, Inf. Commun. (ICCPEIC)ional Conf. Comput. power, energy, Inf. Commun., pp. 77-83.
- R. Fuad 2020. MAHIR SOLIDWORKS SIMULATION CAE Seberapa Amankah Desain Struktur yang Anda Buat? Uji dan Optimalkan Bersama Solidworks Simulation. Yogyakarta : Deepublish.
- S. B. (US), "The Engineering Design Process," 2018. [Online]. Available: <https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/engineering-design-process/engineering-design-process-steps#theengineeringdesignprocess>. [Accessed: 11-May-2018].
- Sungkono, I., Irawan, H., and Patriawan, D. A., 2019, Analisis Desain Rangka Dan Penggerak Alat Pembulat Adonan Kosmetik Sistem Putaran Eksentrik Menggunakan Solidwork, *ejurnal ITATS*, pp. 576-580.
- Wibisono, W., Baedowi, B., & Indrawati, C. D. S. 2017. The effectiveness of archiving simulation video in Vocational High School. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 7(2), 203.
- Y . K. Santoso, J. J. Jonatan, P . Millenika, D. A. Fernanda, I. Setyawan, and D. Susilo, 2021. "Rancang Bangun Alat Pintar Protokol Kesehatan Covid-19 Terintegrasi," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 2, pp. 252-263, doi: 10.23887/jstundiksha.v10i2.39504.