

PERANCANGAN Lengan Robot Pemindah Barang Berbasis
Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Informatika dan Komputer
Universitas Kristen Indonesia Paulus (UKI-Paulus)

Restu Bekeng¹⁾, Erick Depthios²⁾, Hermin Arrang³⁾
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Informatika dan Komputer
Universitas Kristen Indonesia Paulus,
email :[restubekeng0598@gmail.com^{1\)}](mailto:restubekeng0598@gmail.com),
[erickdepthios@gmail.com^{2\)}](mailto:erickdepthios@gmail.com), [herminarrang12@gmail.com^{3\)}](mailto:herminarrang12@gmail.com)

ABSTRACT

Robot is a device or system created to facilitate human work. Various studies have been carried out to develop robots so that they can function optimally. This research makes a goods moving robot prototype controlled by an Android smartphone and Potensio. This goods moving robot can be useful for chemical industries that require moving goods without having direct contact with humans. In the military world it can be used as a bomb squad. The robot is made with metal as its design. This research will make a prototype robotic arm for moving goods based on the Arduino Mega 2560 and the purpose of this research is to design a robotic arm based on the Arduino Mega2560 microcontroller with control of an Android smartphone and Potentio and to test the design of a robotic arm for moving goods which can be controlled from an Android smartphone and Potentio. In this study using the method of literature study, data collection, system design system testing and system documentation. This study uses the Arduino Mega 2560 microcontroller as the main controller connected to the HC-05 bluetooth module and also a 10K potentiometer and several other devices, namely six servos, six potentiometers, four LM2596 stepdowns, LED lights, power supply, jumper cables and smartphones. android. In testing this robotic arm, a test was carried out on the sensitivity and accuracy of the servo movement when using smartphone and potentiometer controls. The success rate of this robotic arm tool can move according to the input given from the specified android smartphone control or potentiometer. The conclusion of this research is that control can be done from an Android smartphone using a Bluetooth connection and 6 potentiometers, each potentiometer controlling every angle of arm movement. The load that can be lifted is a maximum of 1 kg and it is hoped that the design of this tool will help in work without making direct contact with man.

Keywords: *Prototype Arm, Robot arm, smartphone*

ABSTRAK

Robot adalah suatu perangkat atau sistem yang dibuat untuk mempermudah suatu pekerjaan manusia. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan robot agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya secara maksimal. Penelitian ini membuat sebuah *prototype* robot pemindah barang dengan kendali *smartphone android* dan *Potensio*. Robot pemindah barang ini dapat berguna bagi industri-industri kimia yang memerlukan pemindahan barang tanpa harus kontak langsung dengan manusia. Pada dunia militer dapat digunakan sebagai penjinak bom. Robot dibuat dengan bahan metal sebagai desainnya. Penelitian ini akan membuat *prototype* lengan robot pemindah barang berbasis *arduino mega 2560* dan tujuan dari penelitian ini membuat rancangan lengan robot berbasis *mikrokontroler arduino mega2560* dengan kontrol *smartphone android* dan *potensio* serta menguji rancangan lengan robot pemindah barang yang dapat dikendalikan dari *smartphone android* dan *Potensio*. Pada penelitian ini menggunakan metode studi literature, pengumpulan data, perancangan system pengujian system dan dokumentasi system. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler *arduino mega 2560* sebagai alat kontroler utama yang dikoneksikan dengan modul *bluetooth HC-05* dan juga *potensio 10K* dan beberapa perangkat lainnya yaitu enam buah *servo*, enam buah *potensio*, empat *stepdown LM2596*, lampu *LED*, *power supply*, kabel *jumper* dan *smartphone android*. Pada pengujian lengan robot ini dilakukan pengujian terhadap kepekaan dan ketepatan pergerakan *servo* saat menggunakan kontrol *smartphone* dan *potensio*. Adapun tingkat keberhasilan dari alat lengan robot ini dapat bergerak sesuai input yang di berikan dari kontrol *smartphone android* atau *potensio meter* yang ditentukan. Kesimpulan dari penenlitian ini pengontrolan dapat dilakukan dari *smartpone android* menggunakan koneksi *bluetooth* dan 6 *potensio meter* yang masing-masing *potensio* megendalikan setiap sudut pergerakan lengan. Beban yang dapat di angkat maksimal 1kg dan diharapkan rancang bangun alat ini akan membantu dalam pekerjaan tanpa melakukan kontak langsung dengan manusia.

Kata Kunci: *Prototype Arm*, Lengan robot, *smartphone*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lengan robot adalah robot yang tidak dapat berpindah tempat atau statik posisi sehingga area kerja dari lengan robot itu sendiri dalam lingkup yang terbatas. Kemampuan serta fungsi suatu lengan robot didasarkan pada bentuk perancangan lengan robot itu sendiri.

Pemanfaatan robot dalam bidang perindustrian sangat banyak dilakukan. Penggunaan robot berdasarkan dari sifat robot itu sendiri yang dapat melakukan pekerjaan berulang – ulang, tidak mudah lelah, ketelitian dan kecepatan dalam menyelesaikan tugas, dapat diprogram ulang sehingga dapat difungsikan untuk beberapa tugas yang berbeda, lebih sedikit melakukan kesalahan dibandingkan manusia, menghemat biaya produksi, serta berbagai keuntungan lainnya, sehingga sangat bagus untuk meningkatkan daya produktifitas industri. Selain itu, industri yang memiliki beberapa plant dengan tingkat resiko bahaya yang cukup tinggi harus melakukan implementasi teknik pengendalian dan pemantauan melalui jarak jauh.

Dari latar belakang oleh tingkat kualitas produksi dan tingkat biaya produksi, serta efisiensi waktu. Untuk itulah sejalan dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat khususnya dalam dunia industri, maka diciptakanlah robot-robot otomatis yang dikendalikan oleh teknologi komputer yang tanpa kabel (*wireless*). Robot merupakan salah satu alat bantu yang dalam kondisi tertentu sangat diperlukan dalam industri. Kemajuan dalam bidang elektronika ini telah membawa suatu dampak yang sangat baik dalam dunia industri. Pada masanya peralatan elektronik ini telah banyak digunakan sebagai pengendali yang bersifat otomatis.

Pada penelitian ini, robot dibuat dengan menggunakan *Mikrokontroler Arduino Mega 2560*, yang digunakan sebagai pusat pengendali sistem secara keseluruhan, sedangkan untuk penggeraknya digunakan motor *servo* yang berfungsi untuk menggerakkan robot melalui jaringan *bluetooth* pada *smartphone android*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan lengan robot pemindah barang berbasis arduino mikrokontroler arduino mega 2060?
2. Bagaimana menguji lengan robot pemindah barang berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 dengan menggunakan metode *black box* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat rancangan lengan robot pemindah barang berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 dengan kontrol *smartphone android*.
2. Menguji rancangan lengan robot pemindah barang berbasis mikrokontroler *arduino mega 2560* dan kontrol dari *smartphone android* dan potensio.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis *Linux* untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer *tablet*. *Android* bersifat *open source*. *Android* menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sesuai keinginan mereka sendiri yang digunakan untuk berbagai macam piranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli *Android Inc.*, pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel.

2.1.2 Arduino IDE

IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program, kompilasi, *upload* hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman *Arduino (Sketch)* sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. *Arduino IDE* dibuat dari bahasa pemrograman *JAVA*.

2.1.3 Potensio Meter

Potensiometer adalah resistor tiga terminal dengan sambungan geser yang membentuk pembagi tegangan dapat diatur.

2.1.4 Motor Servo

Motor servo merupakan motor DC yang sudah dilengkapi dengan sistem kontrol didalamnya. Pada aplikasinya motor servo sering digunakan sebagai kontrol *loop* tertutup, sehingga dapat menangani perubahan posisi secara tepat. Sistem pengkabelan motor servo terdiri dari VCC, GND, dan kontrol (PWM) Motor servo terdidi dari 2 macam yaitu motor servo standar dan motor serco *continuous*. Motor servo standar yaitu motor sevo yang hanya bergerak 0° sampai dengan

180°, sedangkan motor servo *continuous* merupakan motor servo yang dapat berputar 360° sehingga memungkinkan untuk bergerak rotasi seperti pada motor DC pada umumnya.

2.2.5 Bluetooth

Bluetooth merupakan wireless standar dengan jangkauan terbatas, menggunakan gelombang radio yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz (2400 – 2483,5 MHz). Bluetooth adalah teknologi komunikasi tanpa kabel yang menyediakan layanan komunikasi secara real-time antar perangkat Bluetooth dengan jarak layanan yang lebih jauh dari media infra merah. Pada penelitian ini komunikasi antara handphone Smartphone *Android* dengan perangkat hardware (lengan robot) menggunakan Bluetooth HC-05. Ada dua jenis Bluetooth ke modul serial dengan ganjil dan genap. Bluetooth seri bernomor ganjil sebagai HC-05 atau HC-03 adalah versi perbaikan dari Bluetooth untuk serial modul HC-06 atau HC-04. (Sollu, 2006)

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan ialah studi literatur (Library Research). dilakukan untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan untuk penulisan skripsi ini. referensi yang digunakan dapat berupa buku, jurnal, artikel, situs internet yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.2 Metode Penelitian

Adapun Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut :

1. *Study Literature*
2. Rekayasa Perangkat Keras
3. Rekayasa Perangkat Lunak

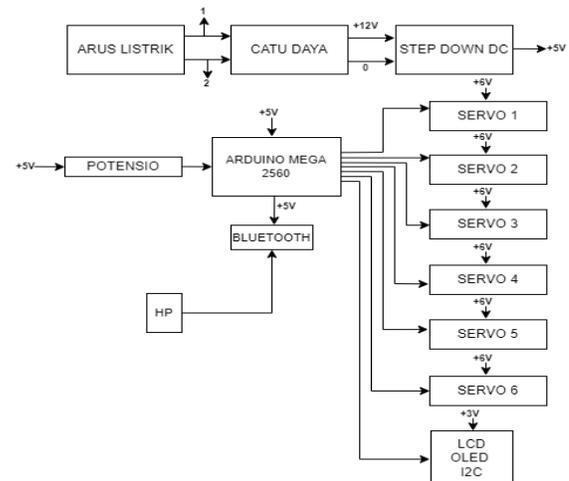
3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahap-tahap kegiatan yang dilakukan dalam perancangan sistem ini

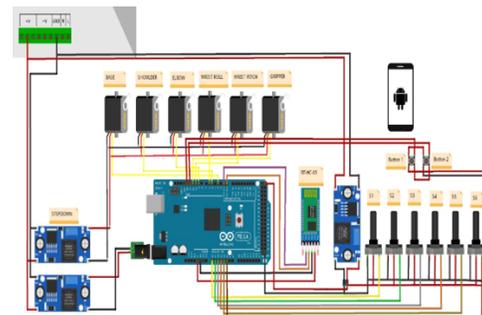
adalah sebagai berikut :

Analisis sistem, menganalisa kekurangan sistem yang sedang berjalan :

1. Pengumpulan Data : mengumpulkan data dan informasi yang menjadi kebutuhan sistem yang akan dibangun.
2. Analisis Sistem : penguraian dari suatu aplikasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi, mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.
3. Perancangan Sistem : merupakan strategi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik bagi permasalahan.
4. Pembuatan *Prototype* Sistem Kendali Lengan Robot: merupakan proses pembuatan *prototype* Sistem Kendali Lengan Robot.
5. Pengujian Aplikasi : mengetahui cara kerja dari aplikasi yang dirancang secara terperinci sesuai spesifikasi dan menilai apakah setiap fungsi atau prosedur yang dirancang sudah bebas dari kesalahan logika.
6. Implementasi Aplikasi : aplikasi yang telah diuji dan telah sesuai dengan yang diharapkan siap untuk digunakan

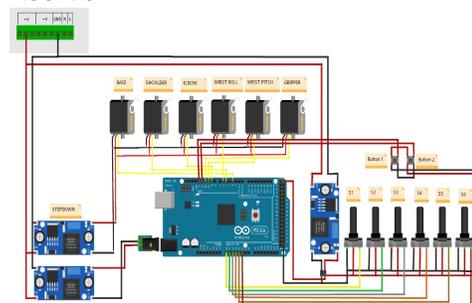


4.1.1 Rangkaian Perancangan Lengan Robot Pemindah Barang



Gambar 4.1 Rangkaian Potensio

4.1.2 Rangkaian Potensio Terhubung ke Arduino Mega 2560 dan Motor Servo

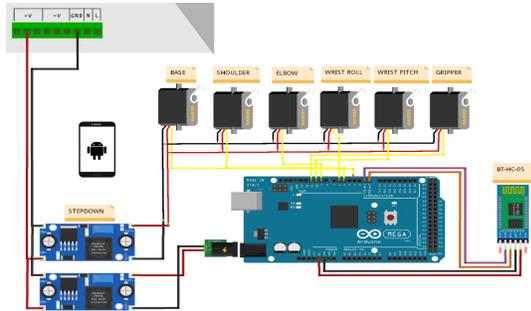


Gambar 4.2 Rangkaian Potensio Terhubung ke Arduino Mega 2560 dan Motor Servo

4.1.3 Rangkaian Bluetooth Terhubung ke Arduino Mega 2560

IV PERANCANGAN SISTEM

4.1 Rancangan Perangkat Keras



Gambar 4.3 Rangkaian Bluetooth Terhubung ke Arduino Mega 2560

4.1.4 Implementasi Aplikasi Mega Servo Control Pro



Gambar 4.4 Mode Otomatis dan Mode Manual

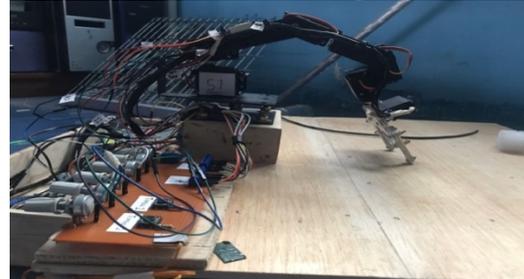
4.2 Prinsip Kerja

Bentuk perancangan fisik robot berasal dari material metal dan kayu. Di dalam balok ini terdapat rangkaian keseluruhan seperti rangkaian mekanik, device penunjang dan rangkaian keseluruhan perangkat keras yang disusun sesuai dengan fungsi dan kesesuaian rangkaian yang satu dengan yang lainnya agar bisa terlihat rapih.

V. HASIL PENGUJIAN DAN SISTEM

5.1 Hasil

Setelah berbagai tahapan penelitian, yaitu perakitan perangkat keras, pembuatan program maka telah dihasilkan *Prototype* Lengan Robot Pemindah Barang Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 berikut:



Gambar 5.1. *Prototype* Lengan Robot Pemindah Barang

5.2 Pengujian Perangkat Lunak

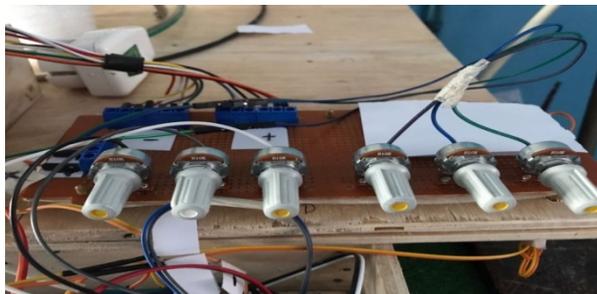
Pengujian dilakukan dengan cara pengujian perangkat lunak dengan menggunakan metode *black box testing*.

5.3 Pengujian Aplikasi Mega Servo Control Pro



Gambar 5.1. Mode Otomatis dan Mode Manual

5.4 Pengujian Mode Manual Menggunakan Potensio



VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan lengan robot pemindah barang berbasis *Mikrokontroler Arduino Mega 2560*.

Terdiri dari : *Mikrokontroler Arduino Mega 2560*, Modul *Bluetooth HC-05*, *Potensio 10K* dan bagian output terdiri dari enam *Servo 180° dan 360°*, pada bagian aplikasi *Mega Servo Control Pro* Terdapat dua mode terdiri dari mode otomatis dan mode manual, pada mode otomatis pergerakan lengan robot dapat di rekam dengan memilih tombol *record* pada aplikasi *Mega Servo Control Pro* dan tombol *run* untuk menjalankan pergerakan lengan yang telah di rekam, pada mode manual dapat dilakukan dengan menggerakkan tombol *slider* pada aplikasi dan mode manual selanjutnya dapat dilakukan menggunakan enam *potensio* yang terhubung dan setiap *potensio* berfungsi menggerakkan 1 servo di setiap sudut lengan robot.

2. Barang atau benda yang bisa diangkat berupa botol minuman dengan berat maksimal 1kg, lebar capit 8 cm, dan menggunakan 6 buah motor servo dengan masing-masing fungsi 2 buah servo untuk poros berputar *horizontal*, 3 buah servo untuk mengangkat dengan bergerak *vertical* keatas dan

kebawah, serta 1 buah servo yang lainnya untuk pergerakan *gripper*.

6.2 Saran

1. Dalam penelitian ini dapat di kembangkan dengan menggunakan *Bluetooth* dan roda agar dapat dikendalikan untuk mengambil barang pada tempat tertentu
2. Alat lengan robot ini sangat bergantung pada ketersediaan listrik maka perlu penambahan pembangkit cadangan genset atau UPS (*Uninterruptible power supply*) sehingga dapat digunakan apabila terjadinya pemadaman listrik

DAFTAR PUSTAKA

- Fathulrohman, Y. N. I., & Asep Saepuloh, ST., M. K. (2018). Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 02(01), 161–171.
- Ilham Akhsanu Ridlo. (2017). Pedoman Pembuatan Flowchart. *Academia.Edu*, 14.
- Misah, F. R., Sompie, S. R. U. A., Putro, M. D., Eng, M., & Elektro-ft, J. T. (2015). Pengendalian Lengan Robot Pemindah Objek Dengan Smartphone Android. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(5), 44–50.
- Nugroho, G. W., & Effendi, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengukuran Luas Permukaan Kulit Menggunakan Konveyor dan Sensor Optik Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik ITS*, 11(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i1.82219>
- Purwono Prasetyawan, Yopan Ferdianto, Syaiful Ahdan, F. T. (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone. *Jurnal*

- Teknik Elektro ITP*, 7(2), 104–109.
<https://doi.org/10.21063/jte.2018.313371>
- Putri, Y. F. (2020). *Automation Regression Testing Pada Aplikasi Teman Diabetes Dengan Menggunakan Metode Black Box Testing*.
- Suprianto, M. A. dan B. (2020). Rancang Bangun Trainable Servo Robotic ARM 4 DOF (Degree Of Freedom). *Jurnal Teknik Elektro*, 09(02), 321–329.
- Yoel Anggun Wiratama Putra 1, D. U. 2. (2015). Perancangan Kontroler Lengan Robot Hastobot Menggunakan Android Dan Arduino Dengan Komunikasi Bluetooth. *Jurnal Elektro*, Vol. 8, No, 61–70.

