

# RANCANG BANGUN ROBOT LENGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Syukranullah<sup>1</sup>, Bukhari<sup>2</sup>, Ismi Amalia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Sarjana Teknologi Rekayasa Manufaktur

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km. 280 Buketrata

Email : Syukranullahza92@gmail.com

## Abstrak

Pada dasarnya, robot merupakan piranti mekanik elektrik yang bekerja secara otomatis yang terdiri dari mekanisme mekanik yang memiliki suatu kontrol elektrik untuk melaksanakan tugas tertentu. Dalam perkembangannya, robot mulai digunakan dalam segala bidang tak terkecuali pada industri. Uray Ristian pada tahun 2013 telah melakukan penelitian yang berkaitan dengan pembuatan lengan robot pemindah barang yang berjudul "Visualisasi dan Pengendalian Gerak Robot Lengan 4 Dof menggunakan Visual Basic". Permasalahannya yaitu lengan robot tersebut hanya digunakan untuk simulasi pengambilan barang tanpa menghitung kemampuan- kemampuan penggerak untuk mengangkat terhadap beban yang diterima, Pemindahan barang tanpa mengetahui spesifikasi dari kemampuan robot itu sendiri akan menyebabkan proses pemindahan tidak akan berjalan dengan lancar dan akan menimbulkan risiko kegagalan terhadap kinerja dan mekanisme robot itu sendiri. Skripsi ini akan membahas tentang menganalisa kemampuan aktuator setelah direduksi dengan roda gigi terhadap kinerja robot yang menggunakan motor servo sebagai penggerak lengan dan merancang sistem kendali untuk mengontrol gerak robot lengan.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini berkembang begitu pesat. Hal ini terlihat dari inovasi yang dihasilkan dan terjadinya interaksi antara teknologi tersebut dengan kehidupan masyarakat yang menyebabkan teknologi merupakan salah satu bagian dari kehidupan masyarakat. Munculnya teknologi merupakan salah satu tuntutan dan kebutuhan dari manusia yang menginginkan kemudahan dalam kehidupannya. Perkembangan teknologi mengalami banyak evolusi salah satunya yaitu teknologi robotika. Pada dasarnya, robot merupakan piranti mekanik elektrik yang bekerja secara otomatis dapat bekerja sendiri tanpa pengendalian dari luar. Sementara itu dalam arti luas robot berarti suatu sistem yang terdiri dari mekanisme mekanik yang memiliki suatu kontrol elektrik untuk melaksanakan tugas tertentu. Dalam perkembangannya, robot mulai digunakan dalam segala bidang tak terkecuali pada industri.

### 1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan yang diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana cara untuk menambah daya atau momen untuk mengangkat beban sehingga pergerakan lengan robot akan ringan dengan cara direduksi menggunakan rodagigi.

### 1.2 Batasan Masalah

Agar pokok permasalahan dalam penulisan skripsi ini tidak meluas, maka penulis membatasinya dalam lingkup :

1. Kontruksi lengan robot mengacu pada bentuk kontruksi lengan robot pada literatur ARPJ journal of engineer and applied sciences "Analysis Kinematics Graphically Of The Robot Robot Arm"
2. Perhitungan kemampuan dari kontruksi mekanis hanya dilakukan pada siku robot untuk mengetahui efisiensi dari aktuator dengan mengabaikan kekuatan dari material yang digunakan.
3. Perhitungan kemampuan aktuator dihitung berdasarkan reduksi roda gigi untuk menambah tenaga dari motor servo dengan mengabaikan perbandingan kecepatan pergerakan lengan.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah Menghasilkan desain rancang bangun lengan robot pemindah barang berbasis arduino uno dengan skala kecil dan menganalisa kemampuan aktuator terhadap kinerja robot yang

menggunakan motor servo sebagai penggerak lengan robot

**2 Metodologi**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Teknik Mesin dan di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe pada bulan April 2018.

**2.1 Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah gerinda tangan , bor, obeng, gergaji besi , kikir, ragum, kunci ring 8 dan 10.

**3 PERANCANGAN**

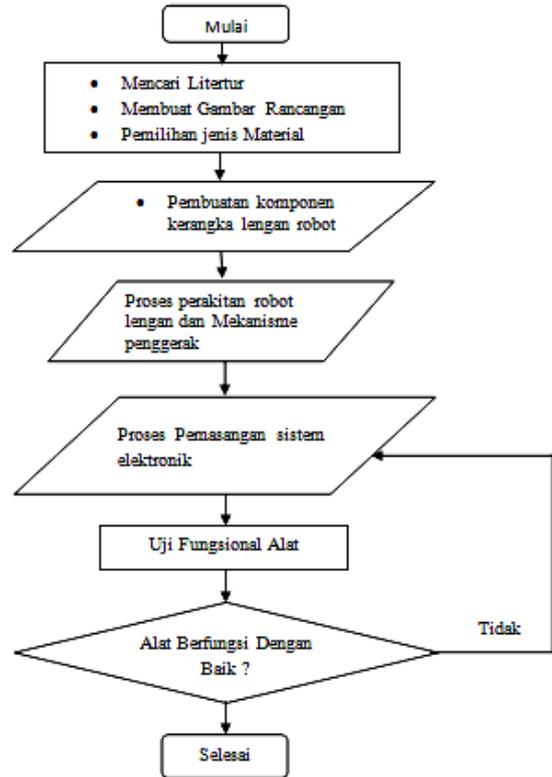
**3.1 Perancangan robot lengan**

Robot lengan merupakan robot yang memiliki 4 kebebasan yang menggunakan motor servo sebagai penggerak. Motor servo pertama berfungsi menggerakkan gripper, servo kedua menggerakkan lengan siku, servo ketiga untuk menggerakkan bahu dan motor servo keempat berfungsi untuk memutar basis . Robot lengan dapat dilihat pada gambar 3.1



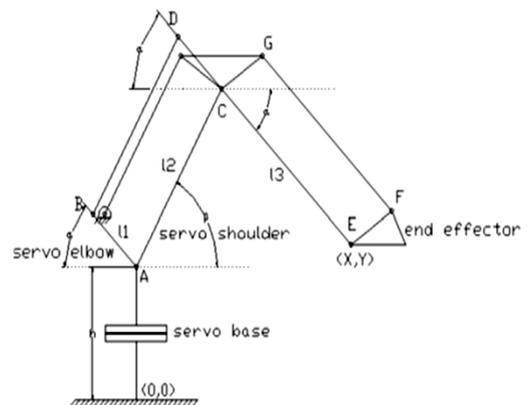
Gambar 3.1 Robot lengan berbasis mikrokontroler arduino uno.

Lamanya proses pelaksanaan penulisan dan pembuatan alat yang diberikan adalah 16 minggu, kegiatan ini dilakukan di 1( satu) tempat yaitu di kediaman sendiri , Jl .Banda Aceh- Medan, Matang Sagoe, Kecamatan Peusangan, Kabupaten Bireuen.



Gambar 3.2 flowchart perancangan

Motor servo untuk siku dan bahu ditempatkan diantara basis servo berfungsi untuk menggerakkan lengan robot. Mekanisme pergerakan siku dan pundak adalah paralel mekanisme ini berfungsi untuk membuat efektor akhir tetap berada pada garis orientasi. Struktur ini sangat sederhana dari suatu mekanisme robot lengan seperti terlihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.3 Struktur lengan Robot

Mekanisme lengan robot menggunakan struktur paralel. Gabungan AB diparalelkan dengan CD yang bergerak bersama dengan Joint CE yang

lebih panjang dari CD . Joint CE diparallekan dengan GF.

Dalam dua derajat kebebasan dengan basis sudut fix, X dan Y Posisi efektor akhir dihitung menggunakan Persamaan (1) dan Persamaan (2).

$$X = l_2 \cdot \cos(\beta) + l_3 \cdot \sin(a) \tag{1}$$

$$Y = h + l_2 \cdot \sin(\beta) + l_3 \cdot \sin(a) \tag{2}$$

Di mana X, Y adalah posisi efektor akhir

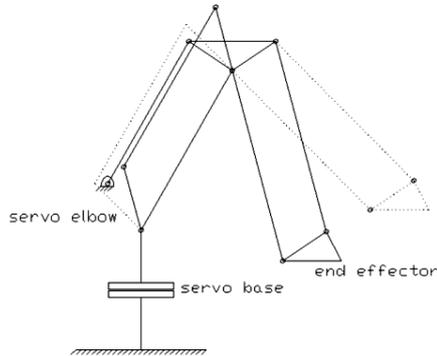
$\alpha$  : Sudut antara horizontal dan garis AB (dalam derajat)

$\beta$  : Sudut antara horizontal dan garis AC (dalam derajat)

L1 adalah penghubung antara sendi AB (siku servo)

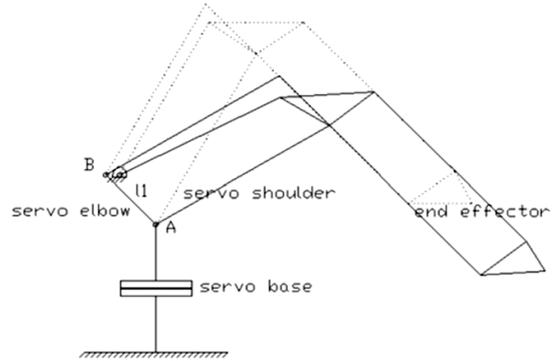
L2 adalah penghubung antara AC bersama (bahu servo)

Sambungan siku didorong oleh motor servo dan gerak ditunjukkan pada Gambar 3.3 . Gerakan siku berubah sudut  $\alpha$  dalam Persamaan (1) dan Persamaan (2).

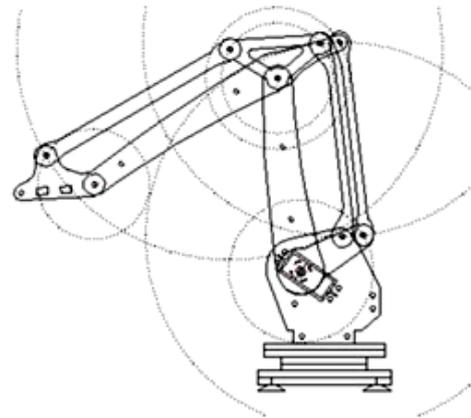


Gambar 3.4 Gerakan siku pada lengan robot

Link bahu didorong oleh motor servo dan gerakan bahu ditunjukkan pada Gambar 3.2 ,gerakan bahu ubah sudut  $\beta$  dalam Persamaan (1) dan Persamaan (2). Link bahu didorong oleh motor servo dan gerakan bahu ditunjukkan pada Gambar 3.3, gerakan bahu ubah sudut  $\beta$  dalam Persamaan (1) dan Persamaan (2). Di Gambar 2.4 dan Gambar 3.4 menunjukkan orientasi ujung efektor tetap memperbaiki. Sambungan siku dan bahu bisa bergerak independen satu sama lain seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3..5 Servo untuk gerakan siku dan servo untuk tempat gerakan bahu situs yang berlawanan dengan yang lain. Poros siku servo sejalan dengan bahu servo. Basis servo ditempatkan di tengah servo siku dan bahu servo.



Gambar 3.5 Struktur robot lengan



Gambar 3.6 Gerakan siku dan bahu

### 3.2 Analisa kemampuan pada kontruksi robot

Pengujian ini dilakukan dengan cara menghitung momen dan gaya pada siku yang bekerja sebagai tuas pengangkat beban dengan rumus dibawah ini.



$$F \times l_k = w \times l_b$$

$$\frac{w}{F} = \frac{l_k}{l_b}$$

Dimana :

$F$  = titik kuasa

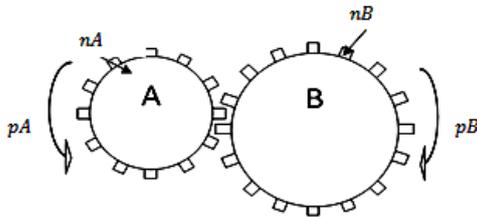
$w$  = titik beban

$lk$  = lengan kuasa

$lb$  = lengan beban

### 3.3. Perhitungan reduksi rodagigi

Perhitungan gigi reduksi sangat diperlukan karena dengan gigi reduksi akan menambah torsi motor sehingga memudahkan dalam pengontrolan motor tersebut. Gigi kecil berfungsi sebagai pengemudi (driver) yg melakukan upaya (effort), dan gigi besar berfungsi sebagai terkemudi (driven) yg menjadi beban (load). Jadi, angka pertama adalah dalam rasio adalah gigi kecil yg menerima daya dari motor servo.dengan persamaan sebagai berikut.



$$\frac{nA}{nB} = \frac{pB}{pA}$$

Dimana;

$nA$  : jumlah gear penggerak

$nB$  : jumlah gear yang digerakan

$pB$  : jumlah putaran penggerak (dalam derajat)

$pA$  : jumlah putaran yang digerakkan (dalam derajat) .

### 4. Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembuatan rangka robot lengan pemindah barang berbasis arduino uno. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa, setelah direduksi dengan roda gigi didapatkan bahwa kekuatan maksimal lengan robot untuk mengangkat barang adalah 2,5 ons .dengan panjang lengan beban 230 mm dan lengan kuasa 60 mm pada sudut *end efektor* 39 cm
2. Setelah melakukan perancangan terhadap lengan robot baik mekanik maupun elektronik, maka robot dapat dioperasikan dengan cara mengontrol pergerakan lengan dengan menggunakan potensiometer.

### 5. Saran

Dari hasil pengujian kemampuan robot lengan pemindah barang berbasis mikro kontroler arduino uno memiliki beberapa kekurangan

maka untuk kesempurnaan pada penelitian selanjutnya penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Penempatan aktuator penggerak harus di sesuaikan lagi supaya dapat menghasilkan momen yang besar.
2. Jenis aktuator yang digunakan harus disesuaikan lagi agar menghasilkan momen dan torsi yang lebih besar
3. Cara pengoprasian kerja robot dapat ditingkatkan menjadi otomatis dengan menggunakan beberapa buah sensor

### 6. Daftar Pustaka

- [1] ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences © 2006-2016 Asian Research Publishing Network (ARPN) Analisis Kinematika Graphically Of Hastobot Arm Robotik.
- [2] Uray Ristian ,Visualisasi Dan Pengendalian Gerak Robot Lengan 4 Dof Menggunakan Visual Basic Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura .
- [3] Damic, V[jekoslav]; Cohodar, M[aida] & Tvrtkovic, M[arko] (2016). Inverse Dynamic Analysis of Hobby Robot uArm by Matlab/Simulink.