

RANCANG BANGUN MODIFIKASI MEKANIK ROBOT LENGAN

Dodik Marwanto

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: dodickaem11@gmail.com

Agung Prijo Budijono

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: agung_pbudiono@yahoo.co.id

ABSTRAK

Seiring dengan laju perkembangan penelitian di bidang robotik, teknologi pengajaran mata kuliah yang berkaitan dengan robotik untuk para mahasiswa semakin diminati. Untuk itu pada Penelitian ini, alat yang penulis buat digunakan untuk trainer pendidikan, dengan tujuan agar para mahasiswa tertarik mempelajari ilmu di bidang robotika. Pada Penelitian sebelumnya telah dibuat sebuah robot lengan dengan menggunakan motor sebagai penggerak dan dioperasikan dengan program. Pada prakteknya, robot lengan yang dibuat sebelumnya dimensi ukuran robot yang sebenarnya masih berukuran kecil bekerja kurang maksimal dimana sering terjadi *back less* pada lengan 1 pada posisi 70° - 28° yang disebabkan oleh *clutch brake*. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan Penelitian ini yaitu dengan mengidentifikasi, melakukan memodifikasi dan hasil modifikasi. Berdasarkan hasil uji diperoleh bahwa: perubahan yang dilakukan dalam pembuatan robot lengan agar dapat bekerja secara maksimal, yaitu 1) dengan memodifikasi ulang dimensi lengan 1 dan penjepit. Selain itu juga menambahkan *port-port* untuk kabel penghubung dengan panel program, 2) robot lengan dapat dioperasikan secara otomatis sesuai program yang berdasarkan perintah yang dikehendaki. Hasil yang didapat dari memodifikasi robot lengan ini adalah lengan 1 sudah tidak mengalami *back less* dengan membentuk sudut 90° - 45° . Pada motor 1 sudah tidak mengalami selip dengan ditambahkannya pengunci motor dan *bushing*. Daya cekam penjepit lebih kuat dibandingkan sebelumnya setelah dimodifikasikannya penjepit yang langsung dihubungkan dengan gigi.

Kata kunci : rancang bangun, robot lengan, modifikasi lengan robot, hasil modifikasi

ABSTRACT

Along with the pace of developments in the field of robotics research, teaching technology subjects related to robotics for students more dynamic and crystallized alone. Therefore in this thesis, we created a tool that is used for educational trainer, with the goal of keeping the students interested in studying science in the field of robotics. At the end of the previous task has been made a robot arm by using the motor as a driver and is operated with a program. In practice, pre-made robot arm robot the size of the actual dimensions are still small work which is often less than the maximum occurs back less on the upper arm in position 70° - 28° caused by the clutch brake. The method used in completing this final project is to identify, modify and modified. Based on the test results obtained by that: the changes made in the manufacture of the robot arm in order to work optimally, namely 1) by modifying the dimensions of the upper arm and re-arm brace. It also adds ports for connecting cables to the panel program, 2) robot arm can be operated automatically according to the program based on the desired command. The results of modifying the robot arm is the upper arm is not experiencing less back with an angle of 90° - 45° . On motor 1 has not experienced slippage with the addition of the motor and lock bushing. Dibble power clamp stronger than ever before seetelah dimodifikasikannya clamp directly connected with the teeth.

Keywords: design, robot arm, robotic arm modifications, modified

PENDAHULUAN

Latar belakang di tulisnya laporan Penelitian ini ialah di era globalisasi saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat, khususnya di bidang teknologi robotika. Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi berbagai pabrik. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Seiring dengan laju perkembangan penelitian di bidang robotik, Penelitian robot lengan juga pernah dilakukan

oleh Agung Nur Rahmad (2009) yang hasilnya masih mengalami *back less* yaitu pada lengan 1. Maka pada penelitian ini merupakan penyempurnaan dari penelitian robot lengan yang dilakukan oleh Agung Nur Rahmad (2009) agar lebih maksimal dalam penggunaannya dengan membuat modifikasi terbaru pada konstruksi lengan robot.

Penelitian ini yaitu dari pengalaman rancang bangun robot lengan terdahulu yang hasilnya masih mengalami *back less* yaitu pada Lengan 1, maka timbul gagasan untuk menyempurnakan robot lengan sebelumnya agar

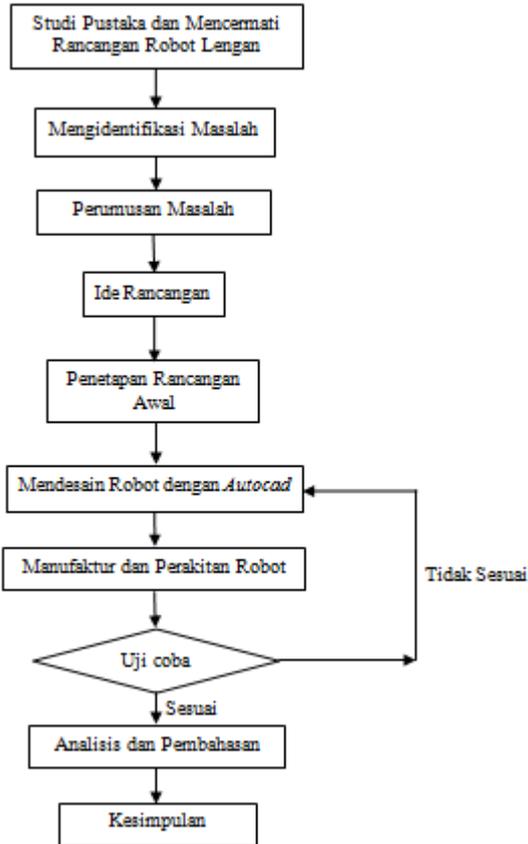
lebih maksimal dalam penggunaannya. Untuk itu penulis membuat rancangan atau modifikasi terbaru pada konstruksi lengan robot

Tujuan dari penelitian ini adalah agar robot lengan tidak mengalami *back less* saat dioperasikan secara manual maupun secara otomatis menggunakan PLC.

Manfaat dari penelitian ini adalah bisa dijadikan sebagai media praktikum untuk beberapa mata kuliah di laboratorium instrumentasi kendali dan mekatronika jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

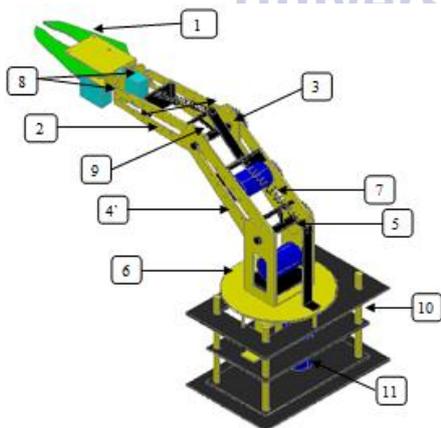
METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Gambar Detail (Design)



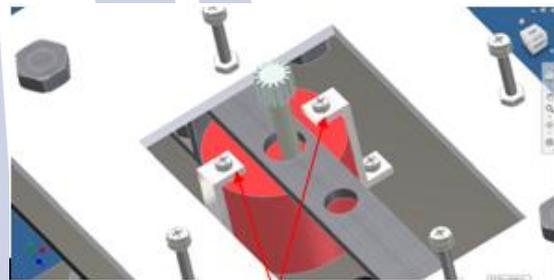
Gambar 2. Rancang Bangun Modifikasi Robot Lengan

Keterangan:

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1. Penjepit | 8. Motor DC 5 Volt |
| 2. Lengan 1 | 9. Link |
| 3. Sendi 1 | 10. Penyangga |
| 4. Lengan 2 | 11. Motor DC 24 Volt |
| 5. Sendi 2 | |
| 6. Landasan | |
| 7. Peagas | |

Perubahan yang Dikerjakan

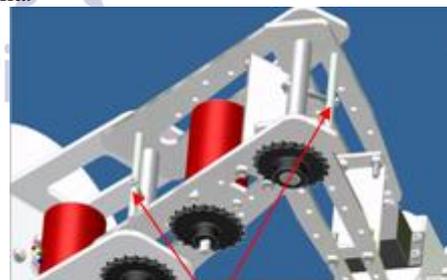
- Pada robot lengan yang penulis buat nanti akan ditambah dengan pegas untuk membantu kerja motor, selain itu ditambahkan pegas juga ditujukan untuk meminimalisir terjadinya *back less*.
- Motor DC 24V di bagian bawah rangka pada robot lengan sebelumnya sering berubah posisi yang merupakan salah satu penyebab robot lengan tidak bisa kembali ke posisi semula. Untuk menghindari hal tersebut maka penulis menambahkan 2 buah klem agar posisi roda gigi tidak berubah-ubah.



Pengunci motor DC bawah yang ditambahkan

Gambar 3. Posisi Motor

- Pada lubang *link* di robot lengan terdahulu terjadi kelonggaran yang juga merupakan penyebab terjadinya *back less*. Ini terjadi karena bahan yang digunakan dari aluminium, sedangkan *link* terbuat dari besi yang lama kelamaan mengalami keausan pada lubang tempat *link*. Untuk itu penulis menambahkan *link* yang dihubungkan dengan *link* utama.

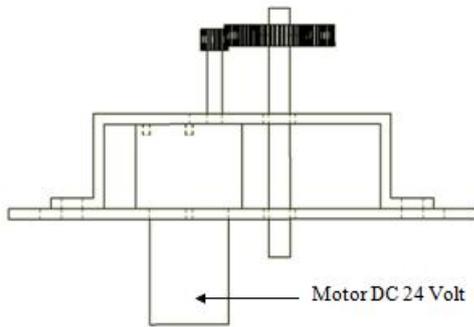
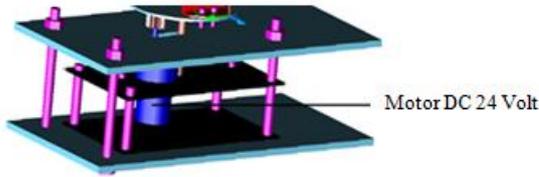


Link
Gambar 4. Posisi Link Tambahan

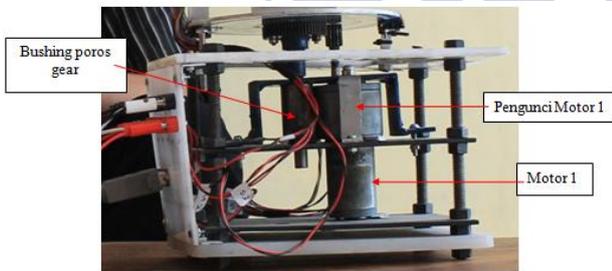
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perubahan Modifikasi

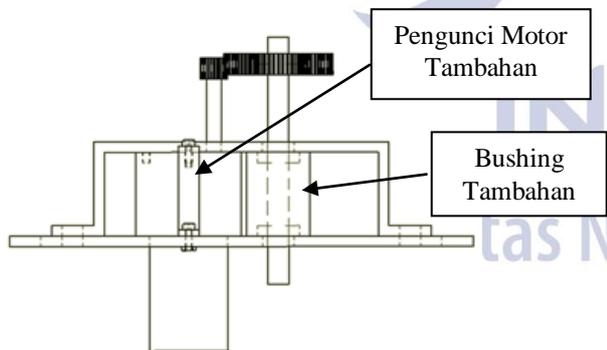
• **Kerangka Motor 1**



Gambar 5. Sketsa Motor 1 Lama



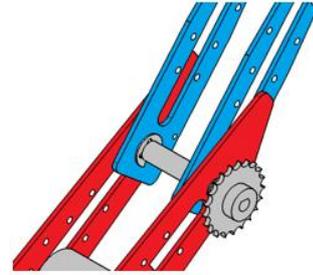
Gambar 6. Kerangka Motor 1 Yang Telah Dimodifikasi



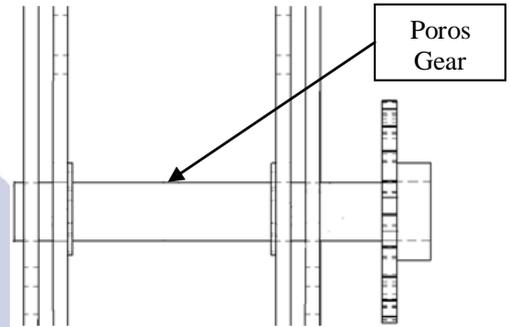
Gambar 7. Sketsa kerangka motor 1 yang telah dimodifikasi

Pada Gambar 7 kerangka motor 1 yang lama tidak terdapat bushing dan pengunci motor tambahan. Pada kali ini penulis menambahkan pengunci tambahan motor dan bushing, sehingga Pada motor 1 sudah tidak mengalami selip

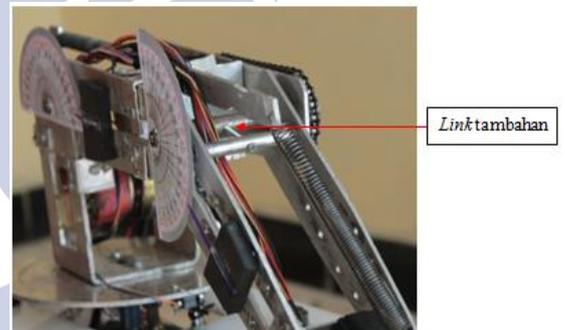
• **Poros Link**



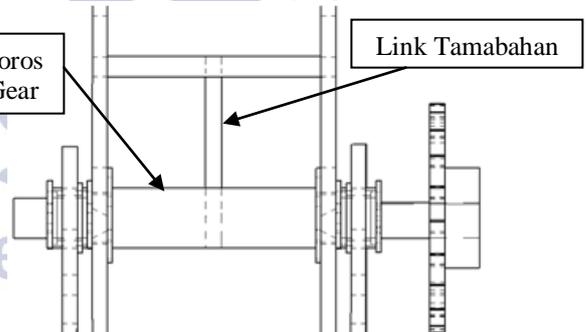
Gambar 8. Poros sebelum dimodifikasi



Gambar 9. Sketsa Poros Sebelum Dimodifikasi



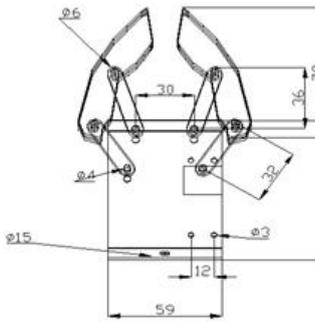
Gambar 10. Link yang telah dimodifikasi



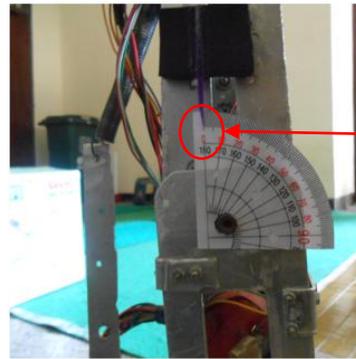
Gambar 11. Sketsa Link Yang Telah Dimodifikasi

Pada Gambar 11 poros gear sebelumnya tidak ada Link sehingga menyebabkan *back less* pada lengan 1, untuk robot lengan kali ini penulis menambahkan Link tambahan agar beban yang diterima poros gear tidak berat karena beban yang diterima poros gear terbagi dengan adanya Link tambahan

3. Penjepit

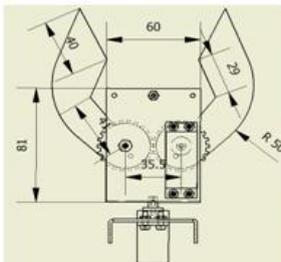


Gambar 12. Penjepit Sebelum Dimodifikasi

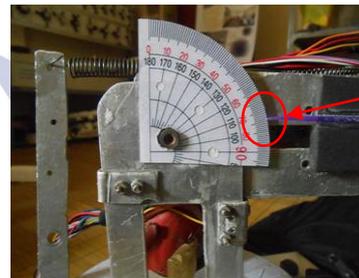


Posisi 0°

Gambar 15. Posisi Awal 0°



Gambar 13. Penjepit Dimodifikasi



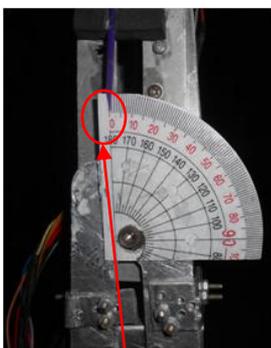
Posisi 74°

Gambar 16. Pengujian Lengan 2

Hasil Pengujian

• Pengujian lengan 1

Pada robot lengan sebelumnya lengan 1 dapat bekerja dengan sudut 70° s/d 28°. Tetapi setelah mencapai sudut 28° posisi lengan robot langsung mencapai sudut 0° atau terjadi *back less* pada lengan robot. Pada modifikasi robot lengan yang sekarang pengujian pertama penulis menentukan jarak maksimum lengan 90° - 9°, ternyata pada sudut 0° terjadi *back less* dikarenakan adanya gaya tarik pegas, setelah itu penulis perbaiki dengan cara memperkecil sudut akhir menjadi 47°.



Posisi awal 90°

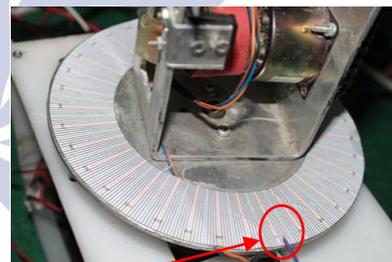


Posisi akhir 47°

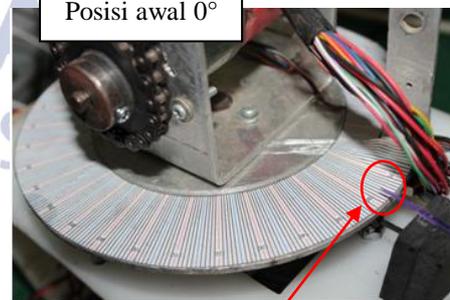
Gambar 14. Pengujian Lengan

• Pengujian Base

hasil pengujian *base* berputar ke kanan diperoleh bahwa pada sudut 0° s/d 161°. Hal ini berarti *basedapat* dikatakan bekerja dengan baik.



Posisi awal 0°



Posisi akhir 161°

Gambar 17. Pengujian Base

• Pengujian Lengan 2

Pada pengujian robot lengan 2 yang sebelumnya khususnya pada bagian lengan 2, sudut yang dicapai yaitu 30° - 90°. Sedangkan pada robot lengan yang telah dimodifikasi pada bagian lengan 2 dapat mencapai sudut 0° - 74°.

• Pengujian Motor Servo



Posisi penjepit menutup



Posisi penjepit membuka

Gambar 18. Gerakan Maksimal Penjepit

Tabel 1. Hasil Pengujian Modifikasi Dari Bagian-Bagian Robot Lengan

No	Bagian yang dimodifikasi	Kondisi sebelum dimodifikasi	Perubahan yang dilakukan	Hasil modifikasi
1	Lengan 1	Mengalami <i>back less</i> pada sudut 70°-28° dikarenakan terjadi cluth brake atau keausan pada lubang sendi	Menambah akan <i>link</i>	Tidak terjadi <i>back less</i> . jarak jangkauan sudut bertambah menjadi 90°-45°
2	Penyangga	Daya cekam kurang presisi dan kurang kuat setelah dilakukan pengoperasian berulang, dikarenakan ada singgungan plat penghubung	Menghubungkan langsung penjepit dengan gear	Daya cekam lebih presisi dan lebih kuat
3	Kerangka tetap pada motor 1	Sering terjadi selip diakarenakan poros motor tidak presisi dengan poros <i>gear</i>	Penambahan pengunci motor dan <i>bushing</i> pada poros <i>gear</i>	Perputaran <i>base</i> lebih presisi, dikarenakan poros <i>gear</i>

				motor dan poros gear pada base tidak terjadi selip
--	--	--	--	--

PENUTUP

Simpulan

- Perubahan yang dilakukan dalam pembuatan robot lengan agar dapat bekerja secara otomatis menggunakan kontrol *PLC* yaitu mendesain ulang robot lengan. Selain itu juga membuat program baru *PLC*.
- Robot lengan dapat dioperasikan secara otomatis sesuai program yang berdasarkan perintah yang dikehendaki. Dengan kontrol otomatis, proses kerja robot lengan lebih efektif karena tinggal menekan tombol start, maka robot dapat bekerja sendiri. Operator tinggal mengamati saja.
- Pada Lengan1 tidak terjadi *back less* dan bekerja dengan baik pada berbagai posisi.
- Robot lengan ini menggunakan motor sebagai penggerak dibantu oleh *gear* dan rantai,serta penambahan pegas untuk meringankan beban motor.
- Untuk perawatan robot lengan ada dua macam, khususnya *pegas*, *link*, *bushing* dan pencegahan kerusakan (*preventif*), serta perbaikan setelah terjadi kerusakan.

Saran

- Pada proses manufaktur, beberapa hal yang perlu diperhatikan agar rancang bangun dapat dibuat dengan cepat dan tepat antara lain :
 - Bekerja sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat.
 - Perhatikan keselamatan kerja, keselamatan pribadi, dan lingkungan kerja.
 - Selalu mengacu pada gambar detail agar sesuai dengan perencanaan.
- Sedangkan pada proses pengujian ada beberapa hal yang harus dilakukan untuk menghindari kecelakaan kerja, antara lain:
 - Sebelum mengoperasikan alat harus melakukan *checking* dan memastikan bahwa tidak ada singgungan kabel yang dapat mengakibatkan terjadinya hubungan pendek atau konsleting
 - Hindari singgungan langsung antara operator dengan rangkaian elektronik, usahakan selalu menggunakan *test pen* untuk memastikan arus yang masuk tidak membahayakan operator.
 - Sediakan *Avometer* untuk melihat tegangan listrik yang masuk ke panel kontrol robot lengan.
 - Adanya pengembangan terhadap rancang bangun yang lebih baik sehingga dapat dijadikan media pembelajaran yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Nur Rahmad. 2009. Rancang Bangun Modifikasi Mekanik Robot Lengan. Penelitian. Surabaya: UNESA.
- Akbra Maseska. 2008. Rancang Bangun Robot Lengan *Mixing Actuator*. Penelitian. Surabaya : UNESA.
- Pitowarno Endra. 2006. Robotika desain, Control, dan Kecerdasan Buatan. Andi. Yogyakarta.
- Tim. 2007. Panduan TA. *Unesa University Press Surabaya*
- <http://www.comp.nus.edu.sg/~albertmt/Download/Websites/PHYSICA/THE%20WEB/gayapegas.html>
- <http://fisikabisa.wordpress.com/2011/01/30/energi-potensial-elastis/>
- http://en.wikipedia.org/wiki/DC_motor
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Joystick>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Servo_motor
- <http://www.crustcrawler.com/produk/arm5.php?id=manu0sub5/> 17 september 2012.
- <http://www.shatomedia.com/> 15 september 2012

