

**PURWARUPA ROBOT LENGAN BERBASIS PNEUMATIK DAN MOTOR
DC SEBAGAI PENGANGKAT ANAK TIMBANGAN**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Cenneth Paolo Anderson Bai Adoe / A021001

**PROGRAM STUDI D-III METROLOGI DAN INSTRUMENTASI
AKADEMI METROLOGI DAN INSTRUMENTASI
KEMENTERIAN PERDAGANGAN**

2024

**PURWARUPA ROBOT LENGAN BERBASIS PNEUMATIK DAN MOTOR
DC SEBAGAI PENGANGKAT ANAK TIMBANGAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan tahap pendidikan D-III pada
Program Studi D-III Metrologi dan Instrumentasi
Akademi Metrologi dan Instrumentasi



Oleh:

Cenneth Paolo Anderson Bai Adoe / A021001

AKMET | Akademi
Metrologi dan
Instrumentasi

**PROGRAM STUDI D-III METROLOGI DAN INSTRUMENTASI
AKADEMI METROLOGI DAN INSTRUMENTASI
KEMENTERIAN PERDAGANGAN**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**PURWARUPA ROBOT LENGAN BERBASIS PNEUMATIK DAN MOTOR
DC SEBAGAI PENGANGKAT ANAK TIMBANGAN** yang disusun oleh
Cenneth Paolo Anderson Bai Adoe (NIM A021001) telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam **Ujian Tugas Akhir**



Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 26 Juli 2024

Pembimbing 1

Irawati Dewi Syahwir, M.T.

NIP. 19810829 200901 2 002

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**PURWARUPA ROBOT LENGAN BERBASIS PNEUMATIK DAN MOTOR
DC SEBAGAI PENGANGKAT ANAK TIMBANGAN** yang disusun oleh
Cenneth Paolo Anderson Bai Adoe (NIM A021001) telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam **Ujian Tugas Akhir**



Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 26 Juli 2024

Pembimbing 2

Muhammad Wahyudi, A.Md.

NIP. 19710917 199903 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul ”Purwarupa Robot Lengan Berbasis Pneumatik dan Motor DC Sebagai Pengangkat Anak Timbangan”. Penulisan laporan Tugas Akhir dilakukan dalam rangka memenuhi syarat kelulusan program D3 Metrologi dan Instrumentasi. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu:

1. Vera Firmansyah M.Si. selaku Direktur Akademi Metrologi dan Instrumentasi yang telah memfasilitasi beasiswa pendidikan pada program studi D3 Metrologi dan Instrumentasi;
2. Willi Sutanto, S.Si., M.A., M.S.E., M.T. selaku Ketua Program Studi yang telah membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini;
3. Irawati Dewi Syahwir, M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini;
4. Muhammad Wahyudi, A.Md. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini;
5. Johanis Ricard Bai Adoe, Sance Yuliana Ndolu, Yohana Teddy Sabuna selaku orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
6. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar laporan Tugas Akhir ini dapat disempurnakan.

Cenneth Paolo Anderson Bai Adoe

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang sangat pesat memungkinkan semua pekerjaan manusia digantikan oleh teknologi robot. Jenis robot yang paling sering digunakan dalam industri adalah robot lengan. Robot lengan mampu meniru karakteristik lengan manusia sehingga sering kali digunakan untuk membantu manusia dalam mengangkat serta memindahkan barang. Dengan prinsip tersebut, memungkinkan robot lengan dimanfaatkan sebagai robot pengangkat anak timbangan untuk alat bantu dalam kalibrasi timbangan elektronik. Robot lengan dapat meminimalkan pengaruh suhu yang mengganggu proses penimbangan serta mengefisienkan tenaga pada proses kalibrasi timbangan elektronik dalam skala besar. Pada penelitian ini dibuat purwarupa robot lengan sebagai pengangkat anak timbangan. Robot lengan dikembangkan menggunakan sistem pneumatik dan motor DC untuk pengangkatan beban yang cukup berat, namun pengoperasian masih secara manual. Hasil pengujian robot lengan pada silinder hasta gaya *extend* mencapai 106,76 N dan gaya *retract* 81,77 N. Pada silinder *wrist* gaya *extend* mencapai 100,48 N dan gaya *retract* 89,68 N. Putaran pada motor DC stabil pada 100 rpm dengan *steady state error* 0%. Respons sistem pada motor DC diperoleh *rise time* 0,72s; *settling time* 6s dan *overshoot* 2%. Hasil pengujian unjuk kerja yang dilakukan menunjukkan bahwa robot lengan mampu mengangkat, memindahkan, serta meletakkan anak timbangan 1 kg dan 2 kg dari landasan anak timbangan ke timbangan elektronik dengan lima kali percobaan.

Kata Kunci: Robot Lengan, Sistem Pneumatik, Motor DC, Kontrol PID Anak Timbangan

ABSTRACT

The rapid development of technology has allowed all human jobs to be replaced by robot technology. The most commonly used type of robot in industry is the arm robot. Arm robots are able to mimic the characteristics of human arms so they are often used to assist humans in lifting and moving objects. With this principle, it allows the robot arm to be used as a robot to lift weights for aids in calibrating electronic scales. Robot arms can minimize the influence of temperature that interferes with the weighing process and streamline the power of the calibration process of electronic scales on a large scale. In this study, a prototype of an arm robot was made as a weight lifter. The robot arm was developed using a pneumatic system and a DC motor for heavy load lifting, but the operation was still manual. The test results of the arm robot on the extend force cubit cylinder reached 106.76 N and the retract force was 81.77 N. In the wrist cylinder the extend force reached 100.48 N and the retract force was 89.68 N. The rotation on the DC motor was stable at 100 rpm with a steady state error of 0%. The system response on the DC motor obtained a rise time of 0.72s; settling time 6s and overshoot 2%. The results of the demonstration test carried out showed that the arm robot was able to lift, move, and place 1 kg and 2 kg weights from the weight platform to the electronic scale with five attempts.

Keywords: Robot Arm, Pneumatic System, DC Motor, PID Control, Weigh Ladder