



UWHS

KALIBRASI SYRINGE PUMP

LAPORAN TUGAS AKHIR

ARIF RIZKI DARMAWAN

22.04.013

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO MEDIS

PROGRAM DIPLOMA TIGA

UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG

2025



PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : KALIBRASI SYRINGE PUMP

NAMA : ARIF RIZKI DARMAWAN

NIM : 22.04.013

Saya Menyatakan dan bertanggung jawab sebenarnya bahwa karya tulis ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa karya tulis ilmiah ini sebagai karyanya yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Ahli Madya Teknologi Elektro Medis saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.

Semarang, 3 September 2025



Arif Rizki Darmawan



PERNYATAAN PERSETUJUAN

JUDUL : KALIBRASI SYRINGE PUMP

NAMA : ARIF RIZKI DARMAWAN

NIM : 2204013

Karya Tulis ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan tim penguji Ujian Akhir Program Studi Teknologi Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.

Mengetahui

Dosen Pembimbing

(Mulyono, S. Kom., M. Kom.)
NUPTK.9141759660130153



PENGESAHAN PENGUJIAN

JUDUL : KALIBRASI SYRINGE PUMP

NAMA : ARIF RIZKI DARMAWAN

NIM : 22.04.013

Telah pertahankan di depan Tim Penguji

Pada 03 September 2025

Menyetujui,

1. Ketua Penguji : Agung Satrio Nugroho, S.T., M.Eng.

2. Anggota Penguji I : Cempaka Kumala Sari, S.SIT., M.Kes.

3. Anggota Penguji II : Mulyono, S.Kom., M.Kom

Mengetahui



(Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA)
NUPTK7836735636130062

Ketua Program Studi

(Basuki Rahmat, ST, MT)
NUPTK 8854753654130082

ABSTRAK

Syringe pump atau pompa spuit merupakan alat medis yang digunakan untuk memasukan cairan secara presisi dalam volume kecil dengan laju aliran yang dikendalikan. Keakuratan dan kestabilan aliran cairan sangat penting, terutama dalam aplikasi klinis seperti pemberian obat-obatan kritis, anestesi, dan nutrisi parenteral. Oleh karena itu, kalibrasi syringe pump secara berkala diperlukan untuk menjamin kinerja alat sesuai dengan standar yang ditetapkan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kalibrasi pada syringe pump dengan merk mindray dengan type SK-500II dan mengevaluasi tingkat akurasi serta presisi laju aliran cairan yang dihasilkan dan akan dibandingkan dengan institusi kalibrasi resmi.

Parameter yang di ukur dalam kalibrasi ini adalah Flow Rate dan Occlusion , yaitu dengan mengukur massa cairan yang dikeluarkan selama periode waktu tertentu dengan menggunakan Infusion Device Analyzer berpresisi tinggi. Pengujian dilakukan pada berbagai setelan laju aliran (flow rate), 10 mL/h, 50 mL/h, dan 100 mL/h, dan occlusion tidak melebihi 20 psi selama durasi waktu yang ditentukan.

Hasil kalibrasi menunjukkan hasil perbandingan antara kalibrasi mandiri dengan institusi kalibrasi resmi dengan selisih perbandingan 0.19% di parameter occlusion dengan akurasi 99.81%, dan pada parameter laju aliran dengan settingan 10 ml/h mendapatkan perbandingan 1.5%, di settingan 50 ml/h dan disettingan 100 ml/h mendapatkan selisih perbandingan 2.4% dengan rata-rata selisih perbandingan 2.1% di setiap settingannya dengan akurasi alat 97.9%.

Kata kunci: syringe pump, kalibrasi, flow rate, occlusion.

ABSTRAK

A syringe pump is a medical device used to precisely administer small volumes of fluids at a controlled flow rate. The accuracy and stability of fluid flow are crucial, especially in clinical applications such as critical medication administration, anesthesia, and parenteral nutrition. Therefore, regular syringe pump calibration is necessary to ensure device performance meets established standards. This study aims to calibrate a SK-500II syringe pump and evaluate the accuracy and precision of the resulting fluid flow rate, which will be compared with those of an authorized calibration institution. The parameters measured in this calibration are Flow Rate and Occlusion, which is by measuring the mass of fluid released over a certain period of time using a high-precision Infusion Device Analyzer. Testing is carried out at various flow rate settings, 10 mL/h, 50 mL/h, and 100 mL/h, and occlusion does not exceed 20 psi for the specified duration. The calibration results show the comparison results between independent calibration and official calibration institutions with a comparison difference of 0.19% in the occlusion parameter with an accuracy of 99.81%, and in the flow rate parameter with a setting of 10 ml/h getting a comparison of 1.5%, in the setting of 50 ml/h and in the setting of 100 ml/h getting a comparison difference of 2.4% with an average comparison difference of 2.1% in each setting with a tool accuracy of 97.9%.

Keywords: syringe pump, calibration, flow rate, occlusion.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis senantiasa panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan berkah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul "Kalibrasi Syringe Pump".

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi Tugas Akhir. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

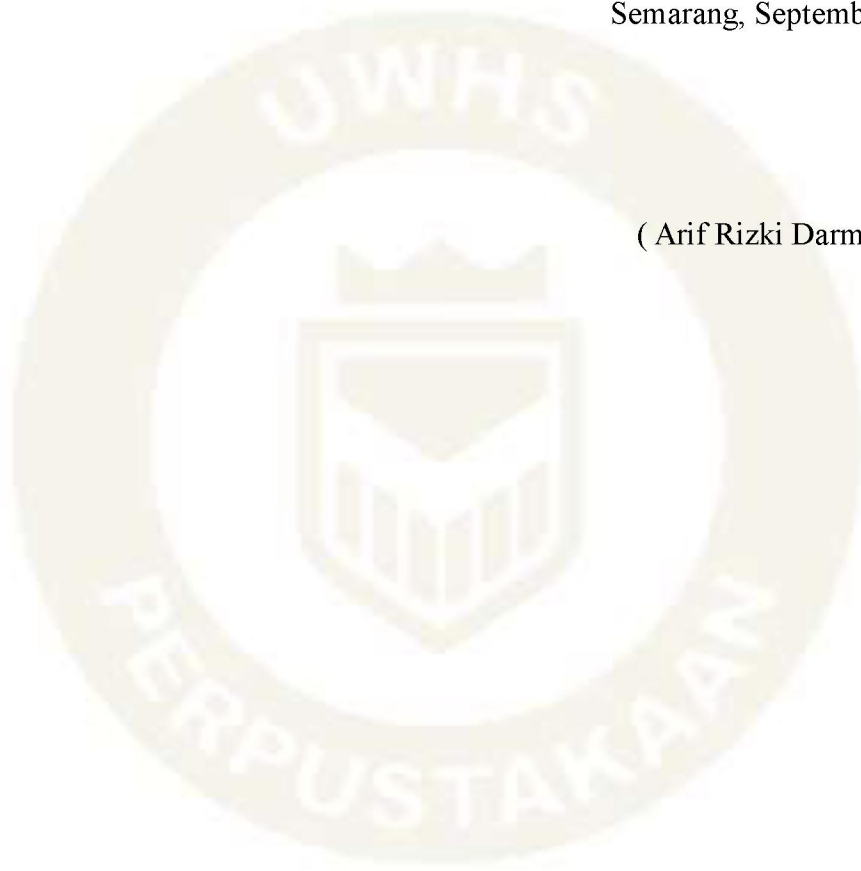
1. Bapak dan ibu yang tidak pernah lelah untuk selalu memberi semangat, motifasi dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.
2. Prof. Dr. Chandrasa Soekardi, DEA, selaku Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
3. Basuki Rahmat, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
4. Mulyono, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir.
5. Sugeng Santoso, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak/Ibu dosen pengajar dan staf Program Studi Teknik Elektro Medis Program Diploma Tiga Universitas Widya Husada Semarang.
7. Kakak yang tidak pernah lelah untuk selalu memberi semangat, motifasi dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.

Semoga Tuhan yang Maha Esa memberikan Rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penulis

menyadari laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini ini Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan semua pihak yang telah membaca pada umumnya.

Semarang, September 2025.

(Arif Rizki Darmawan)



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	2
PERNYATAAN PERSETUJUAN	3
PENGESAHAN PENGUJIAN	4
ABSTRAK	5
ABSTRAK	6
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	9
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR GAMBAR	13
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Daftar Istilah	Error! Bookmark not defined.
BAB II DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Pengertian Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Prinsip Kerja	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Bagian-Bagian Alat	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Fungsi Panel Pengoperasian	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Struktur Sistem Kerja	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 Pemeliharaan	Error! Bookmark not defined.
2.1.7 Troubleshooting	Error! Bookmark not defined.
2.2 Standar Operasional Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Definisi Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Kriteria Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Tujuan Pengujian dan Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Alasan Alat Perlu Dikalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Alat Kesehatan yang Dinyatakan Lulus	Error! Bookmark not defined.

2.4	Alat Kalibrator Syringe Pump.....	Error! Bookmark not defined.
2.5	Pengujian dan Kalibrasi Syringe Pump.....	Error! Bookmark not defined.
2.6	Instruksi Kerja Pengujian dan Kalibrasi Syringe Pump...	Error! Bookmark not defined.
2.7	Parameter yang Diukur Pada Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
2.8	Metode Kerja Pengujian dan Kalibrasi Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
2.8.1	Alat Ukur yang Digunakan	Error! Bookmark not defined.
2.8.2	Kondisi Lingkungan.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.3	Prosedur Pengujian dan Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2.8.4	Menguji Keselamatan Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.9	Pengukuran Kinerja Syringe Pump.....	Error! Bookmark not defined.
2.9.1	Uji kemampuan (<i>Occlusion Test</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.9.2	Uji laju aliran (<i>Flow Rate Test</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.10	Telaah Teknis.....	Error! Bookmark not defined.
2.11	Ketidakpastian Pengukuran dalam Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
2.11.1	Pentingnya Ketidakpastian Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
2.11.2	Komponen dan Evaluasi Ketidakpastian.....	Error! Bookmark not defined.
2.11.3	Perhitungan Ketidakpastian	Error! Bookmark not defined.
2.11.4	Rumus Perhitungan Ketidakpastian ...	Error! Bookmark not defined.
BAB III PENGUJIAN DAN KALIBRASI SYRINGE PUMP		
3.1	Metode Kalibrasi Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
3.1.1.	Pra kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2.	Kalibrasi syringe pump	Error! Bookmark not defined.
3.1.3.	Telaah teknis.....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Pendataan Administrasi Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.	Pelaksanaan Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.	Melakukan Pendataan Syringe Pump.	Error! Bookmark not defined.
3.2.3.	Melakukan Pendataan Alat Kalibrator	Error! Bookmark not defined.
3.2.4.	Melakukan pengukuran suhu dan kelembapan .	Error! Bookmark not defined.

3.2.5.	Melakukan Pemeriksaan Kondisi Fisik dan Fungsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.3	Pengujian Keselamatan Listrik	Error! Bookmark not defined.
3.4	Pengujian Kinerja Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.	Pengujian Uji Kemampatan (<i>Occlusion Test</i>) ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.	Pengukuran laju aliran (<i>Flow rate test</i>) dengan settingan 10 ml/h	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.	Pengukuran laju aliran (<i>Flow rate test</i>) dengan settingan 50 ml/h	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Pengukuran laju aliran (<i>flow rate test</i>) dengan settingan 100 ml/h	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISA HASIL PENGUJIAN KALIBRASI		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pemeriksaan Fisik Dan Fungsi Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengukuran Kelistrikan Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pengukuran Kinerja Syringe Pump	Error! Bookmark not defined.
4.4	Laporan Hasil Kalibrasi Syringe Pump.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Analisa Perbandingan Hasil Dengan Sertifikat Institusi Kalibrasi Resmi	Error! Bookmark not defined.
4.6	Evaluasi Ketidakpastian Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bagian-bagian alat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 parameter keselamatan listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Uncertainty budget	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4 Parameter dan toleransi pengujian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5 Telaah teknis.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Parameter yang di uji.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Data pelaksanaan kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3 Pendataan administrasi	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4 Spesifikasi alat kalibrator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5 tabel hasil pengukuran suhu	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.6 Hasil pemeriksaan kondisi fisik dan fungsi alat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.7 Hasil pengujian keselamatan listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.8 Hasil pengukuran occlusion	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.9 Hasil pengukuran laju aliran setingan 10 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.10 Hasil pengukuran laju aliran setingan 50 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.11 hasil kalibrasi laju aliran setingan 100 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 hasil data kalibrasi occlusion.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 hasil data pengukuran laju aliran 10 ml/h ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Hasil data pengukuran laju aliran setingan 50 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Hasil data pengukuran laju aliran setingan 100 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 hasil perhitungan ketidakpastian parameter <i>occlusion</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Hasil perhitungan ketidakpastian parameter laju aliran	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Hasil perbandingan parameter occlusion ...	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.7 Hasil perbandingan parameter laju aliran... **Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.8 Hasil perbandingan ketidakpastian dengan institusi kalibrasi.....**Error!**
Bookmark not defined.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 bagian-bagian syringe pump	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Electrical safety analzer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Infusion device analzer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Thermohygrometer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Pelaksanaan kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Label laik dan tidak laik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Lembar kerja kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Label yang digunakan untuk kalibrasi ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Lembar kerja yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Resolusi syringe pump	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 IDA yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 ESA yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Thermohygrometer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Pengukuran suhu ruangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Pengukuran resistansi pembumian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Pengukuran arus bocor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Resistansi isolasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Pengukuran tegangan catu daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Kaki catu daya.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Persiapan kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 syringe pump yang di uji	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 koneksi syringe pump dan IDA.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16 Settingan syringe pump 100 ml/h.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17 mode occlusion.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18 Drain.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.19 syringe pump settingan 10 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.20 mode flow rate.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.21 Drain.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.22 syringe pump settingan 50 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.23 mode flow rate.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.24 Drain.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.25 syringe pump setting 100 ml/h	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.26 mode flow rate.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.27 Drain.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.28 hasil kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Label laik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Laporan kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Sertifikat kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Laporan kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Laporan kalibrasi.....	Error! Bookmark not defined.

