

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Sucipta, J. W. Simatupang, C. Kaswandi, and I. Purnama, "Prototipe Pemantauan Tetes Cairan Infus Berbasis IoT Terkoneksi Perangkat Android," *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 3, p. 113, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.003.
- [2] A. F. Shinta, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume Dan Laju Tetes Infus Pasien Menggunakan Nodemcu Esp8266," *Skripsi Univ. Negeri Semarang*, vol. D, pp. i–89, 2020.
- [3] H. Hamzah, A. Amir, Y. S. Pirade, and M. Masarrang, "Rancang Bangun Sistem Infus Cerdas," *Foristek*, vol. 11, no. 1, pp. 8–19, 2021, doi: 10.54757/fs.v11i1.30.
- [4] H. Firdaus, B. G. Irianto, Sumber, and J. Lu, "Analysis of the Drop Sensors Accuracy in Central Peristaltic Infusion Monitoring Displayed on PC Based Wireless (TCRT5000 Drop Sensor)," *J. Electron. Electromed. Eng. Med. Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 42–49, 2022, doi: 10.35882/jeeemi.v4i1.5.
- [5] E. Abu-Haydar *et al.*, "User-centered design: Developing the reli delivery system – a low-cost,

non-electric, pneumatic infusion pump,” *Med. Devices Evid. Res.*, vol. 14, pp. 185–192, 2021, doi: 10.2147/MDER.S295893.

- [6] M. Yoga Firdaus, A. Shahib Al Banna, A. Thariq Saputra, J. Teknik Elektro, and P. H. Negeri Banjarmasin Jl Brigjen Hasan Basri, “Sistem Kontrol Dan Monitoring Infus Berbasis Nodemcu,” *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov. Ke-6 ISAS Publ. Ser. Eng. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 372–378, 2020.
- [7] G. P. Mahardhika and M. Herawati, “Rancang Bangun Perangkat Pengendali Debit Tetesan Infus Otomatis Untuk Proses Terapi Infus,” *Semin. Nas. Inform. Medis VI*, p. 21, 2015.
- [8] S. H. Majid, M. Yusro, P. Yuliatmojo, and K. N. Siregar, “Web-based intravenous fluid monitoring,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1098, no. 4, p. 042085, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1098/4/042085.
- [9] V. V Kamble, P. C. Pandey, C. P. Gadgil, and D. S. Choudhary, “Monitoring of Intravenous Drip Rate,” vol. i, pp. 51–55, 2001.
- [10] M. V. Caya, M. U. Cosindad, N. I. Marcelo, J. N.

M. Santos, and J. L. Torres, "Design and Implementation of an Intravenous Infusion Control and Monitoring System," *2019 IEEE Int. Conf. Consum. Electron. - Asia, ICCE-Asia 2019*, no. 2, pp. 68–72, 2019, doi: 10.1109/ICCE-Asia46551.2019.8941599.

- [11] A. I. Nugroho, "Monitoring Tetesan Infus Berbasis Mikrokontroler Atmega16," *J. Emit.*, vol. 15, no. 2, pp. 23–30, 2013.
- [12] W. Wadianto and Z. Fihayah, "Simulasi Sensor Tetesan Cairan, pada Infus Konvensional," *J. Kesehat.*, vol. 7, no. 3, p. 394, 2016, doi: 10.26630/jk.v7i3.221.
- [13] D. NATALIANA, N. TARYANA, and E. RIANDITA, "Alat Monitoring Infus Set pada Pasien Rawat Inap Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v4i1.1.
- [14] D. K. Abadi and A. Kholiq, "Monitoring Infus Pump Berbasis Wireles (' Lock Door '),” no. 1, pp. 1–8, 2019.
- [15] and P. A. B. Tim May, Malcolm Williams,

Richard Wiggins, “Title,” no. 1996, p. 6, 2021.

- [16] Z. Syahluthfy, S. Aryza, and A. S. P. Tarigan, “Smart Infusation Patient Based On Microcontroller And Ecogreen,” vol. 10, no. 1, pp. 559–567, 2021.
- [17] R. T. Yunardi, D. Setiawan, F. Maulina, and T. A. Prijo, “Pengembangan Sistem Kontrol dan Pemantauan Tetesan Cairan Infus Otomatis Berbasis Labview dengan Logika Fuzzy,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, p. 403, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201854766.
- [18] A. R. Ridlo, J. T. Elektro, F. Teknik, and U. Jember, “Sistem Pengendali Laju Tetesan Infus Menggunakan Parameter,” 2013.
- [19] ESP, “ESP32 Series Datasheet,” *Espr. Syst.*, pp. 1–65, 2021, [Online]. Available: [https://www.espressif.com/en/support/download/d](https://www.espressif.com/en/support/download/documents.%0Ahttps://www.espressif.com/sites)
[ocuments.%0Ahttps://www.espressif.com/sites](https://www.espressif.com/sites)

LAMPIRAN

1. Tabel Hasil Pengujian Sensor *Loadcell* Setting TPM 24

No	Waktu (Menit)	Aktual (gr)	Loadcell (gr)	Kesalahan (gr)	Error (%)
----	------------------	----------------	------------------	-------------------	--------------

1.	10	546	545	1	0,18
2.	20	514	512	2	0,38
3.	30	466	464	2	0,42
4.	40	402	400	2	0,49
5.	50	322	320	2	0,62
6.	60	226	223	3	1,34
Rata-Rata				2	0,5
Standar Deviasi				0,6	0,4
Ketidakpastian				0,2	0,1

Dari hasil tabel data 1 di atas untuk sensor *Loadcell*, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetesan Per Menit) 24, dimana error tertinggi yaitu pada pengukuran ke 6 sebesar 1,34%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 24 sebesar 0,6%.

2. Tabel Hasil Pengujian Sensor *Loadcell* Setting TPM 20

No	Waktu (Menit)	Aktual (gr)	Loadcell (gr)	Kesalahan (gr)	Error (%)
1.	10	430	429	1	0,23
2.	20	403	401	2	0,49
3.	30	363	361	2	0,55

4.	40	309	307	2	0,64
5.	50	242	241	1	0,41
6.	60	162	160	2	1,2
Rata-Rata				1,6	0,5
Standar Deviasi				0,5	0,3
Ketidakpastian				0,2	0,1

Dari hasil tabel data 2 di atas untuk sensor *Loadcell*, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetesan Per Menit) 20, dimana error tertinggi yaitu pada pengukuran ke 6 sebesar 1,2%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 20 sebesar 0,5%.

3. Tabel Hasil Pengujian Sensor *Loadcell* Setting TPM 15

No	Waktu (Menit)	Aktual (gr)	Loadcell (gr)	Kesalahan (gr)	Error (%)
1.	10	391	391	0	0
2.	20	371	372	1	0,2
3.	30	342	340	2	0,5
4.	40	300	299	1	0,3
5.	50	249	247	2	0,8

6.	60	187	185	2	1
Rata-Rata				1,3	0,4
Standar Deviasi				0,8	0,3
Ketidakpastian				0,3	0,1

Dari hasil tabel data 3 di atas untuk sensor *Loadcell*, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetesan Per Menit) 15, dimana error tertinggi yaitu pada pengukuran ke 6 sebesar 1%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 15 sebesar 0,4%.

4. Tabel Hasil Pengujian Sensor Optocoupler TPM

24

No	Waktu (Menit)	Aktual (TPM)	Optocoupler (TPM)	Kesalahan (TPM)	Error (%)
1.	10	240	235	5	2,0
2.	20	480	475	5	1,0
3.	30	720	710	10	1,3
4.	40	960	955	5	0,5
5.	50	1200	1191	9	0,7
6.	60	1440	1423	17	1,1
Rata-Rata				8,5	1,1

Standar Deviasi	4,7	0,4
Ketidakpastian	1,9	0,1

Dari hasil tabel data 4 di atas untuk sensor *Optocoupler*, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetesan Per Menit) 24, dimana error tertinggi yaitu pada pengukuran ke 1 sebesar 2%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 24 sebesar 1,1%.

5. Tabel Hasil Pengujian Sensor Optocoupler TPM

20

No	Waktu (Menit)	Aktual (TPM)	Optocoupler (TPM)	Kesalahan (TPM)	Error (%)
1.	10	200	196	4	2
2.	20	400	395	5	1,2
3.	30	600	590	10	1,6
4.	40	800	787	13	1,6
5.	50	1000	979	21	2,1
6.	60	1200	1185	15	1,2
Rata-Rata				11,3	1,6
Standar Deviasi				6,4	0,3
Ketidakpastian				2,6	0,1

Dari hasil tabel data 5 di atas untuk sensor *Optocoupler*, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetesan Per Menit) 20, dimana error tertinggi yaitu pada pengukuran ke 5 sebesar 2,1%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 20 sebesar 1,6%.

6. Tabel Hasil Pengujian Sensor Optocoupler TPM

15

No	Waktu (Menit)	Aktual (TPM)	Optocoupler (TPM)	Kesalahan (TPM)	Error (%)
1.	10	150	145	5	3,3
2.	20	300	293	7	2,3
3.	30	450	442	8	1,7
4.	40	600	587	13	2,1
5.	50	750	738	12	1,6
6.	60	900	883	17	1,8
Rata-Rata				10,3	1,0
Standar Deviasi				4,4	0,6
Ketidakpastian				1,8	0,2

Dari hasil tabel data 6 di atas untuk sensor *Optocoupler*, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali

dengan setting TPM (Tetes Per Menit) 15, dimana error tertinggi yaitu pada pengujian ke 1 sebesar 3,3%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 15 sebesar 1%.

7. Tabel Hasil Pengujian Kestabilan Motor Servo TPM 24

No	Waktu (Menit)	Aktual (ml)	Gelas Ukur (ml)	Kesalahan (ml)	Error (%)
1.	10	16,08	15,80	0,28	1,7
2.	20	32,16	32,00	0,16	0,4
3.	30	48,24	47,60	0,64	1,3
4.	40	64,32	63,80	0,52	0,8
5.	50	80,40	78,45	1,95	2,4
6.	60	96,48	94,45	2,03	2,1
Rata-Rata				0,9	1,4
Standar Deviasi				0,8	0,7
Ketidakpastian				0,3	0,2

Dari hasil tabel data 7 di atas untuk Motor servo, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetes Per Menit) 15, dimana error tertinggi yaitu pada pengujian ke 5 sebesar 2,4%. Rata rata error dari

keseluruhan pengujian dengan setting TPM 24 sebesar 1,4%.

8. Tabel Hasil Pengujian Kestabilan Motor Servo TPM 20

No	Waktu (Menit)	Aktual (ml)	Gelas Ukur (ml)	Kesalahan (ml)	Error (%)
1.	10	13,40	13,20	0,20	1,4
2.	20	26,80	25,20	1,60	5,9
3.	30	40,20	38,60	1,60	3,9
4.	40	53,60	53,40	0,20	0,3
5.	50	67,00	66,40	0,60	0,8
6.	60	80,40	80,20	0,20	0,2
Rata-Rata				0,7	2,0
Standar Deviasi				0,6	2,3
Ketidakpastian				0,2	0,9

Dari hasil tabel data 8 di atas untuk Motor servo, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetes Per Menit) 20, dimana error tertinggi yaitu pada pengujian ke 2 sebesar 5,9%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 20 sebesar 2,0%.

9. Tabel Hasil Pengujian Kestabilan Motor Servo TPM 15

No	Waktu (Menit)	Aktual (ml)	Gelas Ukur (ml)	Kesalahan (ml)	Error (%)
1.	10	10,05	10,00	0,05	0,4
2.	20	20,10	20,00	0,10	0,5
3.	30	30,15	30,00	0,15	0,5
4.	40	40,20	39,80	0,40	0,9
5.	50	50,25	49,80	0,45	0,9
6.	60	60,30	60,00	0,30	0,4
Rata-Rata				0,2	0,6
Standar Deviasi				0,2	0,3
Ketidakpastian				0,08	0,1

Dari hasil tabel data 9 di atas untuk Motor servo, pengambilan data diambil sebanyak 6 kali dengan setting TPM (Tetes Per Menit) 15, dimana error tertinggi yaitu pada pengujian ke 4 dan 5 sebesar 0,9%. Rata rata error dari keseluruhan pengujian dengan setting TPM 15 sebesar 0,6%.

10. Tabel Hasil Pengujian *Loadcell* dengan Pemanding Timbangan Digital

No	Loadcell (gr)	Timbangan (gr)	Status	Kesalahan (gr)	Error (%)
1.	530	530	Penuh	0	0
2.	402	405	Penuh	3	0,7
3.	306	305	Penuh	1	0,3
4.	287	290	Setengah	3	1,0
5.	154	160	Hampir habis	6	3,8
6.	117	120	habis	3	2,5
Rata-Rata				2,6	1,3
Standar Deviasi				2,0	1,5
Ketidakpastian				0,3	0,2

Pengujian Sensor Berat (*Loadcell*) ini dilakukan agar mendapatkan hasil kalibrasi yang tepat berdasarkan acuan berat sesungguhnya. Komponen yang digunakan dalam pengujian ini adalah sensor *Loadcell*, neraca atau timbangan digital. Sedangkan untuk Variabel kontrolnya menggunakan beban barang yang ada di sekitar lingkungan. Maka selanjutnya dilakukan kalibrasi untuk sensor *loadcell* agar didapat *factory reset* yang lebih tepat.

11. Gdrive Listing Program dan Rangkaian Keseluruhan Sistem

<https://drive.google.com/drive/folders/1x0KITN8-T900bVU7YxiPSfhOZJ9k3FUC?usp=sharing>

