

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 SPESIFIKASI ALAT

Pada Gambar 4.1 berikut merupakan gambar dari alat simulasi *automatic change-over manifold*.



Gambar 4.1 Alat simulasi *automatic change-over manifold*

Alat bekerja menggunakan tegangan 220V AC. Dari PLN masuk ke trafo yang berfungsi menurunkan tegangan 220V AC menjadi 12V AC dan 6V AC. Keluaran dari trafo masuk ke blok power supply untuk diubah menjadi tegangan DC sesuai kebutuhan tiap blok pada alat yakni 5V DC dan 12V DC. Tegangan 5V ini digunakan untuk menghidupkan minimum sistem, driver *solenoid valve*, *buzzer*, LCD, dan LED indikator. Sedang tegangan 12V digunakan untuk menghidupkan *solenoid valve*.

Pada kondisi awal ketika alat telah dihidupkan dengan menekan saklar *on/off* sistem akan melakukan inisialisasi sampai pada LCD menampilkan “Tekan Start”. Ketika tombol start ditekan maka sistem akan membuka *valve* primer dan membaca tekanan kerja, jika tekanan >600 kPa maka sistem akan memerintahkan *solenoid valve* menutup disertai *buzzer* akan berbunyi, LCD akan menampilkan “EMERGENCY” dan indikator empty akan kedip – kedip. Jika tekanan berada <600 kPa maka emergency tidak akan terjadi kecuali jika tombol emergency ditekan. Tombol emergency ditekan ketika ada kejanggalan dalam sistem kerja alat. Jika tekanan berada diantara <150 kPa maka sistem akan memerintahkan perpindahan inputan kerja dari tabung primer ke tabung sekunder dengan cara menutup *valve* primer dan membuka *valve* sekunder. Perpindahan ini juga terjadi pada indikator pada bagian depan alat. Ketika yang bekerja adalah bagian primer maka indikator “*in use*” pada bagian primer akan menyala, begitu sebaliknya ketika yang bekerja adalah bagian sekunder maka indikator “*in use*” sekunder akan menyala. Peristiwa perpindahan akan terus terjadi berdasarkan tekanan kerjanya.

4.2 HASIL PENGUJIAN ALAT

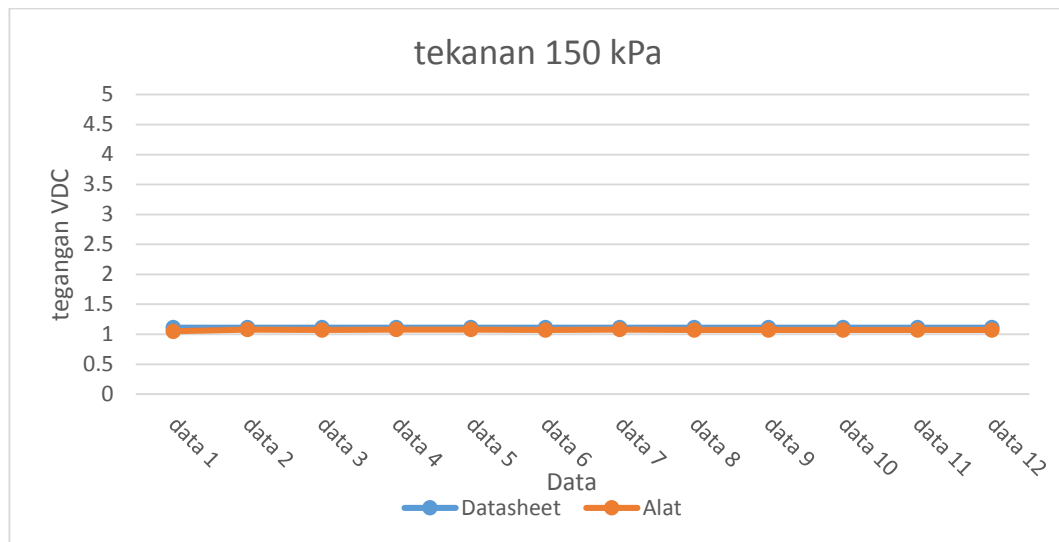
Pengujian kinerja alat dilakukan di Lab. Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Karena kekurangan sumber daya maka pengujian dilakukan menggunakan satu buah tabung oksigen dan data diambil berdasarkan tegangan kerja sensor yang didapatkan dari *datasheet* pabrik sensor yang digunakan. Tekanan yang digunakan dalam pengambilan data ini mulai dari 150 kPa, 200 kPa, 300 kPa, 400 kPa, dan 500 kPa.

1) Hasil pengukuran tegangan pada tekanan 150 kPa.

Tabel 4.1 Perbandingan tekanan terhadap tegangan keluaran.

No	Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	<i>Datasheet</i> (VDC)	Keterangan perpindahan
1	150	1.05	1.11	Primer ke Skunder
2	150	1.08	1.11	Skunder ke Primer
3	150	1.07	1.11	Primer ke Skunder
4	150	1.08	1.11	Skunder ke Primer
5	150	1.08	1.11	Primer ke Skunder
6	150	1.07	1.11	Skunder ke Primer
7	150	1.08	1.11	Primer ke Skunder
8	150	1.08	1.11	Skunder ke Primer
9	150	1.07	1.11	Primer ke Skunder
10	150	1.07	1.11	Skunder ke Primer
11	150	1.07	1.11	Primer ke Skunder
12	150	1.07	1.11	Skunder ke Primer
Rata - rata			1.0725 VDC	
simpangan			0.0375 VDC	
Error (%)			3.379 %	

Berdasarkan Tabel 4.1, pada tekanan 150 kPa didapatkan error sebesar 3.379 %. Nilai error tersebut masih berada dibawah ambang batas error yang diijinkan yakni 10%. Pengambilan data pada titik ini dimaksudkan untuk menguji kontrol perpindahan *solenoid valve*, dimana perpindahan ini terjadi antara *solenoid valve* primer dan *solenoid valve* sekunder secara terus menerus ketika tekanan dari salah satu tabung gas terbaca <150 kPa. *Solenoid valve* primer berfungsi sebagai katup elektrik untuk tabung gas primer dan *solenoid valve* sekunder berfungsi sebagai katup elektrik untuk tabung gas sekunder. Proses perpindahan ini dibutuhkan karena pada tekanan <150 kPa, tabung dikatakan kosong. Tekanan 150 kPa digunakan untuk membatasi kadar *minimum* tekanan dalam tabung. Jika tabung dibawah tekanan 150 kPa digunakan, dikhawatirkan pasien berpotensi kekurangan oksigen.



Gambar 4.2 Grafik tegangan alat dan *datasheet*.

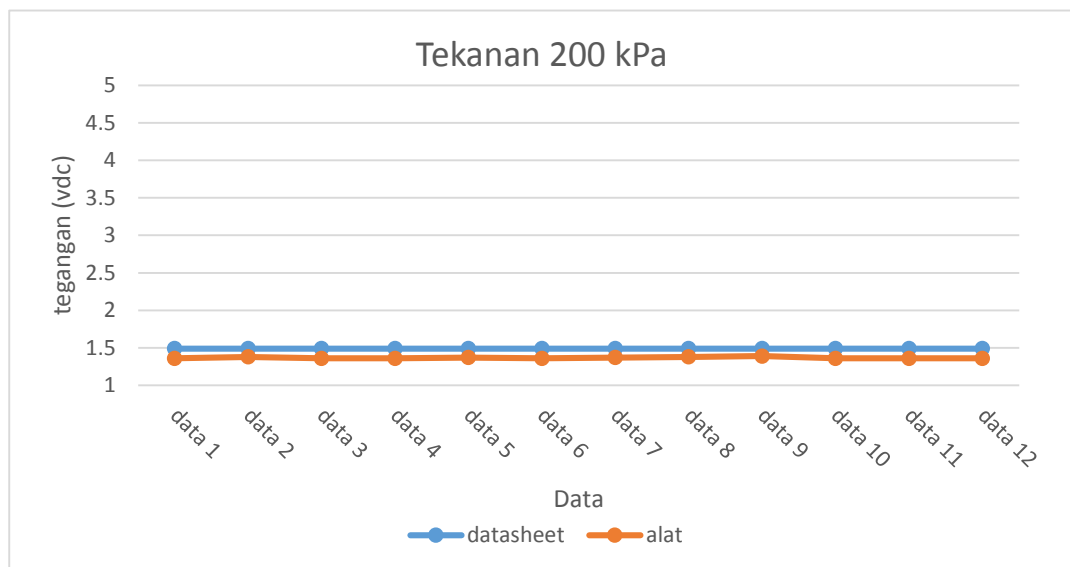
Pada grafik 4.2 merupakan data hasil pengukuran pada tekanan 150 kPa yang dilakukan sebanyak 12 kali. Dari grafik 4.1 dapat diketahui bahwa alat simulasi *automatic gas changer* ini memiliki linearitas yang sama terhadap *datasheet* sensor yang digunakan dalam proses pembacaan tekanan.

2) Hasil pengukuran tegangan pada tekanan 200 kPa

Tabel 4.2 Perbandingan tekanan terhadap tegangan keluaran.

No	Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	<i>Datasheet</i> (VDC)
1	200	1.36	1.49
2	200	1.38	1.49
3	200	1.36	1.49
4	200	1.36	1.49
5	200	1.37	1.49
6	200	1.36	1.49
7	200	1.37	1.49
8	200	1.38	1.49
9	200	1.39	1.49
10	200	1.36	1.49
11	200	1.36	1.49
12	200	1.36	1.49
Rata – rata			1.3675 VDC
Simpangan			0.1225 VDC
Error (%)			8.221%

Berdasarkan Tabel 4.2, pada tekanan 200 kPa didapatkan error sebesar 8.221 %. Nilai error tersebut masih berada dibawah ambang batas error yang diijinkan yakni 10%. Pengambilan data pada titik ini didasarkan untuk mengetahui apakah modul membaca tekanan dengan benar dan tidak memiliki error > 10%.



Gambar 4.3 Grafik tegangan alat dan *datasheet*

Pada grafik 4.3 merupakan data hasil pengukuran pada tekanan 200 kPa yang dilakukan sebanyak 12 kali. Dari grafik 4.3 dapat diketahui bahwa alat simulasi *automatic gas changer* ini memiliki linearitas yang sama terhadap *datasheet* sensor yang digunakan dalam proses pembacaan tekanan.

3) Hasil pengukuran tegangan pada tekanan 300 kPa

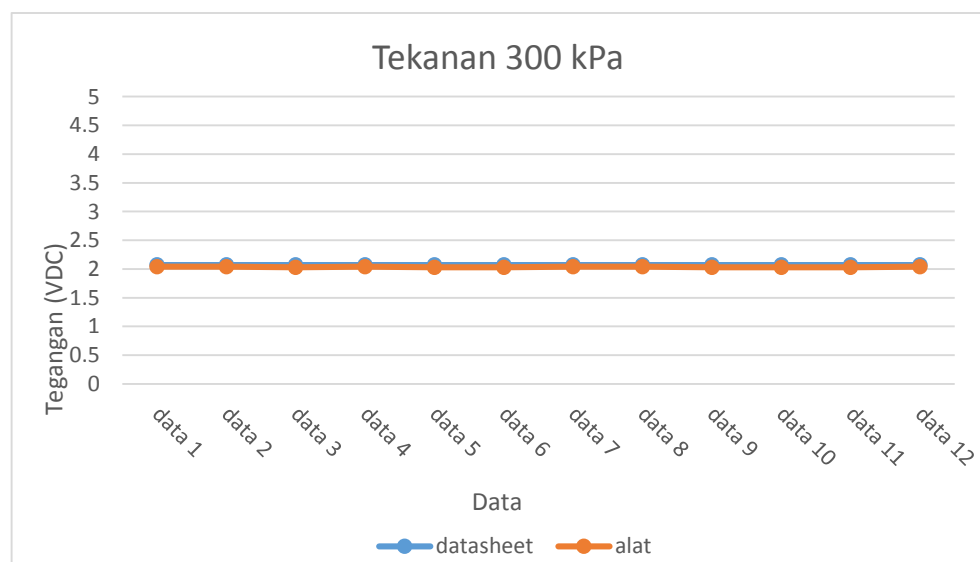
Tabel 4.3 Perbandingan tekanan terhadap tegangan keluaran.

No	Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	<i>Datasheet</i> (VDC)
1	300	2.04	2.07
2	300	2.04	2.07
3	300	2.03	2.07
4	300	2.04	2.07
5	300	2.03	2.07

Lanjutan

No	Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	<i>Datasheet</i> (VDC)
6	300	2.03	2.07
7	300	2.04	2.07
8	300	2.04	2.07
9	300	2.03	2.07
10	300	2.03	2.07
11	300	2.03	2.07
12	300	2.04	2.07
Rata – rata			2.035 VDC
Simpangan			0.035 VDC
Error (%)			1.69%

Berdasarkan Tabel 4.3 pada tekanan 300 kPa didapatkan error sebesar 1.69 %. Nilai error tersebut masih berada dibawah ambang batas error yang diijinkan yakni 10%. Pengambilan data pada titik ini didasarkan untuk mengetahui apakah modul membaca tekanan dengan benar dan tidak memiliki error > 10%.



Gambar 4.4 Grafik tegangan alat dan *datasheet*

Pada grafik 4.4 merupakan data hasil pengukuran pada tekanan 300 kPa yang dilakukan sebanyak 12 kali. Dari grafik 4.4 dapat diketahui bahwa alat

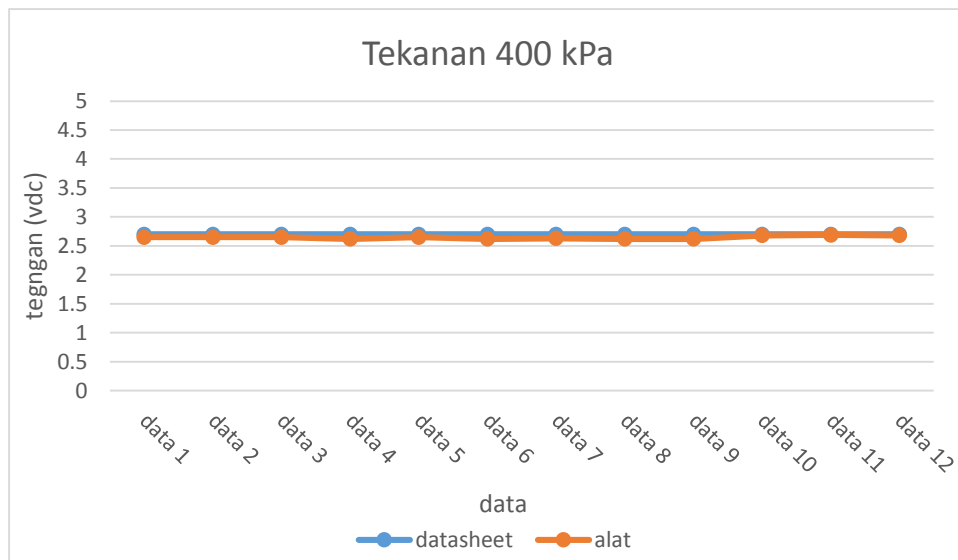
simulasi *automatic gas changer* ini memiliki linearitas yang sama terhadap *datasheet* sensor yang digunakan dalam proses pembacaan tekanan.

4) Hasil pengukuran tegangan pada tekanan 400 kPa

Tabel 4.4 Perbandingan tekanan terhadap tegangan keluaran.

No	Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	<i>Datasheet</i> (VDC)
1	400	2.65	2.7
2	400	2.65	2.7
3	400	2.65	2.7
4	400	2.62	2.7
5	400	2.65	2.7
6	400	2.62	2.7
7	400	2.63	2.7
8	400	2.62	2.7
9	400	2.62	2.7
10	400	2.68	2.7
11	400	2.69	2.7
12	400	2.68	2.7
Rata - rata			2.6466 VDC
Simpangan			0.0534 VDC
Error (%)			1.97%

Berdasarkan Tabel 4.4 pada tekanan 400 kPa didapatkan error sebesar 1.97 %. Nilai error tersebut masih berada dibawah ambang batas error yang diijinkan yakni 10%. Pengambilan data pada titik ini didasarkan untuk mengetahui apakah modul membaca tekanan dengan benar dan tidak memiliki error > 10%.



Gambar 4.5 Grafik tegangan alat dan *datasheet*

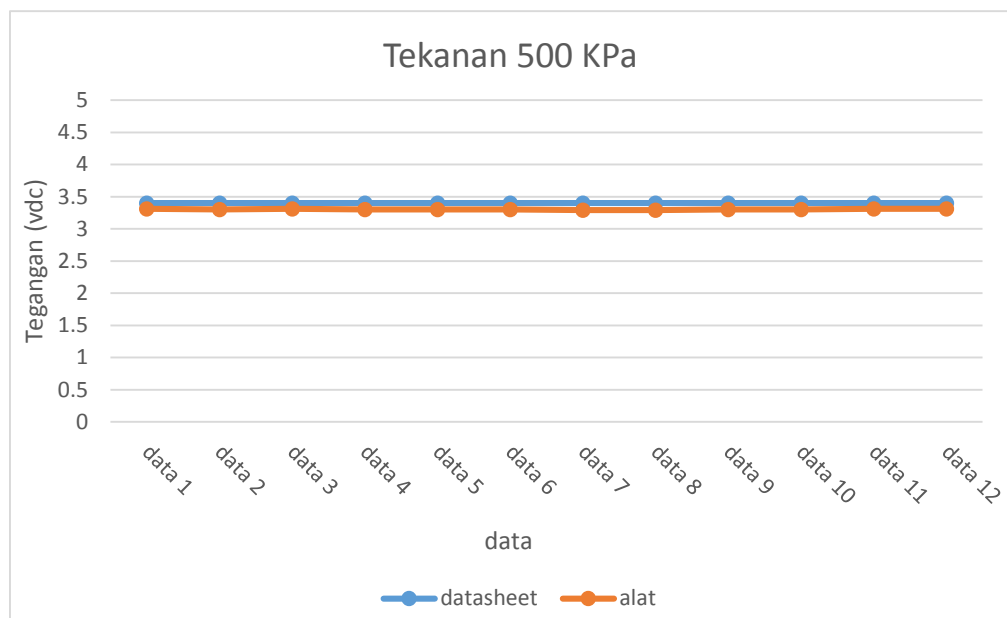
Pada grafik 4.5 merupakan data hasil pengukuran pada tekanan 400 kPa yang dilakukan sebanyak 12 kali. Dari grafik 4.5 dapat diketahui bahwa alat simulasi *automatic gas changer* ini memiliki linearitas yang sama terhadap *datasheet* sensor yang digunakan dalam proses pembacaan tekanan.

5) Hasil pengukuran tegangan pada tekanan 500 kPa

Tabel 4.5 Hasil pengukuran tegangan pada tekanan 500 kPa.

No	Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	<i>Datasheet</i> (VDC)
1	500	3.31	3.4
2	500	3.3	3.4
3	500	3.31	3.4
4	500	3.3	3.4
5	500	3.3	3.4
6	500	3.3	3.4
7	500	3.29	3.4
8	500	3.29	3.4
9	500	3.3	3.4
10	500	3.3	3.4
11	500	3.31	3.4
12	500	3.31	3.4
Rata – rata			3.301 VDC
Simpangan			0.099 VDC
Error (%)			2.9%

Berdasarkan Tabel 4.5 pada tekanan 500 kPa didapatkan error sebesar 2.9 %. Nilai error tersebut masih berada dibawah ambang batas error yang diijinkan yakni 10%. Pengambilan data pada titik ini didasarkan untuk mengetahui apakah modul membaca tekanan dengan benar dan tidak memiliki error > 10%.



Gambar 4.6 Grafik tegangan alat dan *datasheet*.

Pada grafik 4.6 merupakan data hasil pengukuran pada tekanan 500 kPa yang dilakukan sebanyak 12 kali. Dari grafik 4.6 dapat diketahui bahwa alat simulasi *automatic gas changer* ini memiliki linearitas yang sama terhadap *datasheet* sensor yang digunakan dalam proses pembacaan tekanan.

