BAB IV
HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Setelah melalui proses perancangan, pada bab IV ini akan memaparkan hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibuat dan diterapkan. untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dan diterapkan sudah sesuai, dengan cara pengujian dan analisa data pengujian sebagai berikut.

4.1 Pengujian

Pada proses pengujian akan didapati beberapa pengujian komponen ysng terintegrasi sebelum sampai pada pengujian sistem secara keseluruhan berikut sarangkaian pengujian beberapa sistem.

- Pengujian sistem sensor.
- Pengujian sistem Penghangat.
- Pengujian daya tahan baterai.

Berikut beberapa pengujian sistem yang diterapkan pada beberapa komponen yang dirangkai menjadi sebuah alat.

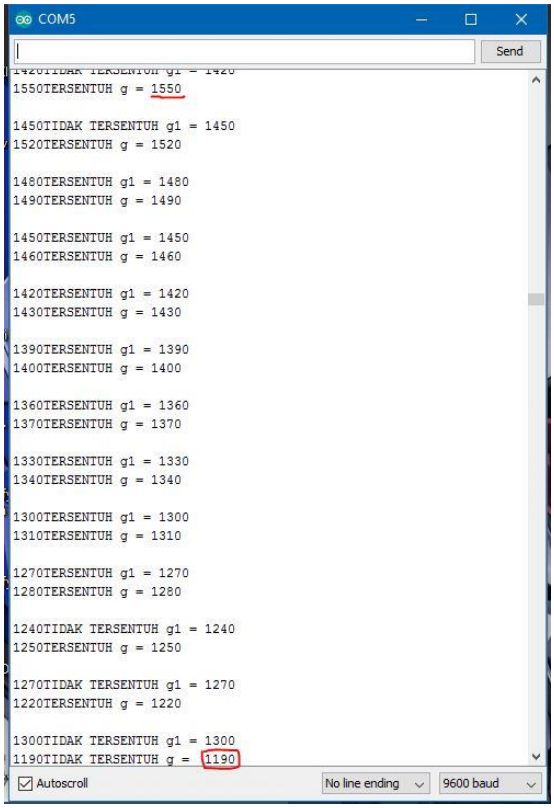
4.1.1 Pengujian sistem sensor

Pengujian sistem sensor merupakan pengujian dasar yang penting dilakukan karena sensor pada alat ini berperan penting untuk mengetahui seberapa besar tangan orang yang akan dipijat, pengujian sensor dengan memanfaatkan puls dari *range* servo yang sudah ditentukan sesuai dengan ukuran lebar gripper, jika sensor menyentuh tangan maka nilai puls tersebut yang akan dijadikan set point nilai awal untuk memijat berikut pengambilan data tangan yang akan dipijat untuk menguji akurasi sensor untuk mendeteksi tangan.

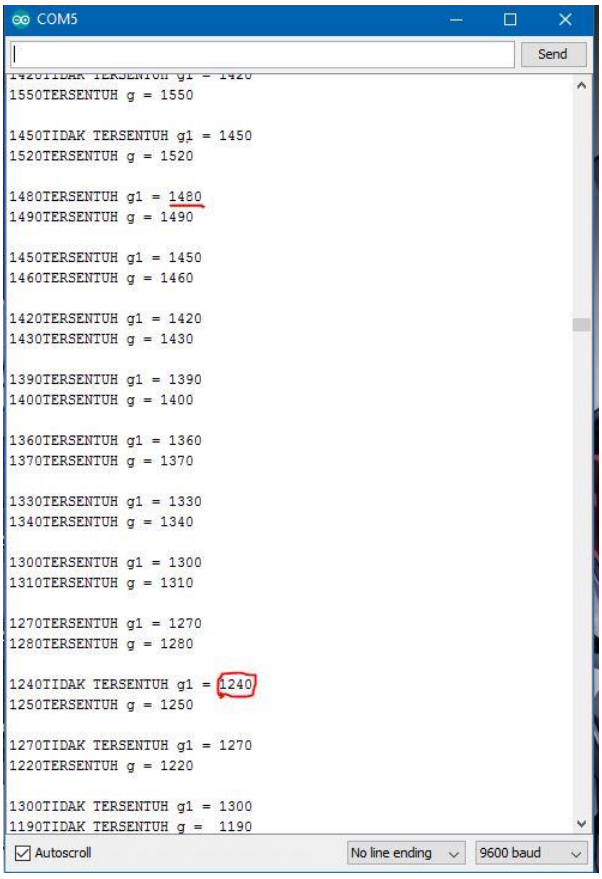
Tabel IV-1 Pengujian dan Perbandingan Nilai Range Sensor saat Mendeteksi Tangan

No	Sensor Touch TTP 223	Nilai awal range puls servo sebelum terdeteksi sensor	Nilai awal set point puls range servo untuk memijat setelah terdeteksi sensor
1	Sensor 1/g	900 - 2100	1580 - 1190
2	Sensor 2/g1	900 - 2100	1480 - 1240
3	Sensor 3/g2	900 - 2100	1760 - 1460
4	Sensor 4/g3	900 - 2100	2050 - 1840

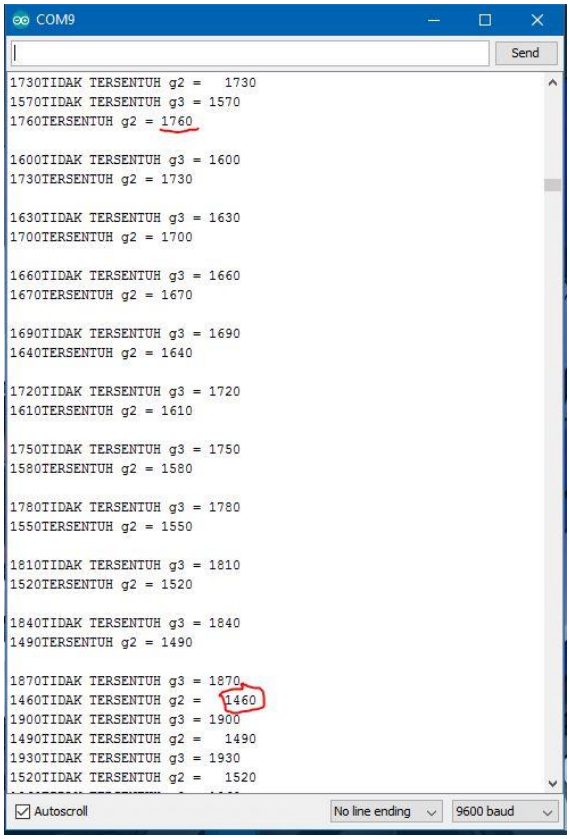
Dari pengujian pengambilan data awal saat sensor mendeteksi tangan, sensor dengan range puls awal 900 – 2100 dimana range ini tidak mendeteksi adanya tangan. Dengan catatan puls 900 adalah posisi awal gripper terbuka dan 2100 adalah posisi gripper tertutup jika gripper sudah mencapai posisi tertutup dengan nilai puls 2100 makan servo akan menggembailkan nilai puls ke posisi terbuka denga nilai puls 900, berarti tangan tidak ada atau tidak terdeteksi, tetapi jika ada tangan yang terdeteksi maka data awal puls akan berubah data rangenya menjadi 1580-1190 pada sensor 1, dengan catatan puls 1580 adalah nilai puls sensor pada saat menyentuh dan menekan tangan dan 1190 adalah set point untuk batasan kembali memijat ke posisi tersentuh dengan puls 1580. Begitu juga dengan sensor 2,3, dan 4 setelah sensor mendeteksi tangan maka nilai sentuh sensor awalnya 2100 posisi tertutup atau tidak adanya tangan menjadi 1480 untuk sensor 2, 1760 untuk sensor 3, dan 2050 untuk sensor 4 saat mendeteksi atau menyentuh dan menekan tangan. Begitu pula saat sensor tidak terdeteksi tangan maka sensor tidak langsung ke puls 900 atau terbuka tetapi, ke nilai set point masing-masing sensor yaitu 1240 untuk sensor 2, 1460 untuk sensor 3, dan 1840 untuk sensor 4 nial set point ini adalah nilai batas untuk sensor kembali ke posisi 2100 atau puls pada saat sensor mendeteksi tangan. Berikut tampilan data sensor pada saat menyentuh tangan:



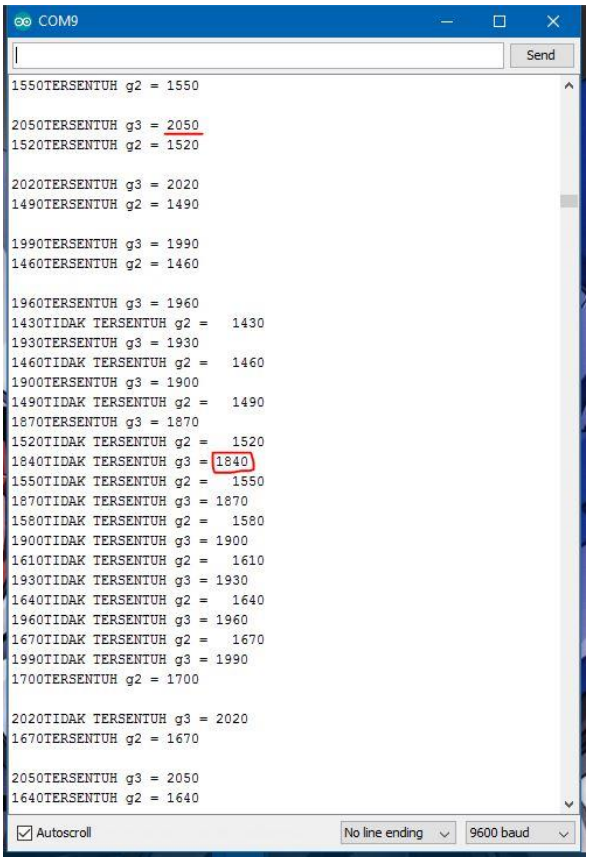
Gambar IV-1 pengujian nilai awal Sensor 1 saat menyentuh tangan



Gambar IV-2 pengujian nilai awal Sensor 2 saat menyentuh tangan

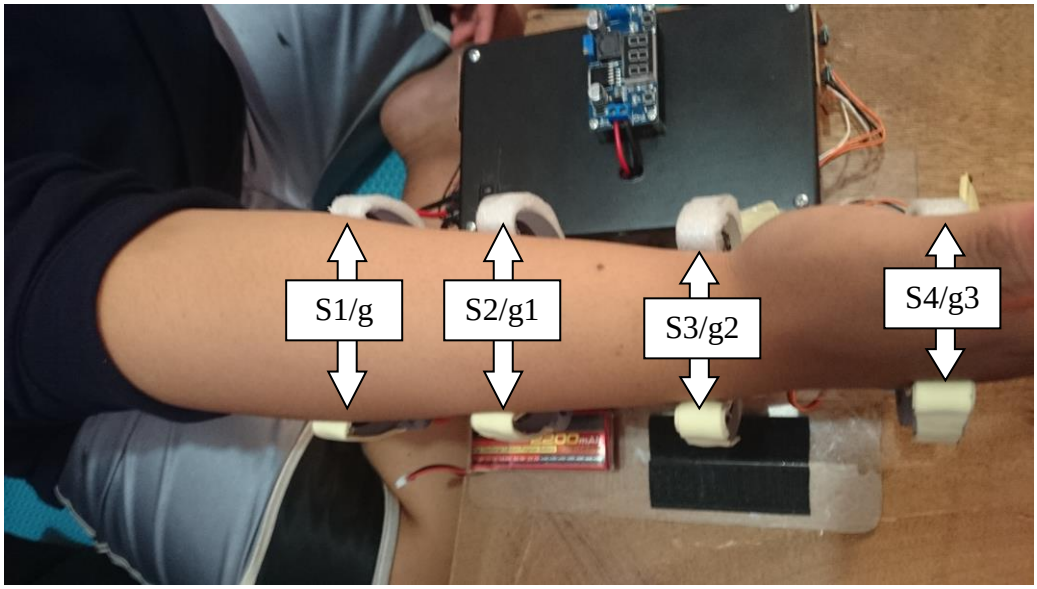


Gambar IV-3 pengujian nilai awal Sensor 3 saat menyentuh tangan



Gambar IV-4 pengujian nilai awal Sensor 4 saat menyentuh tangan

dari data awal nilai sensor pada Gambar IV-1 sampai dengan Gambar IV-4 dan lebih jelasnya pada Table IV-2 terdapat perbedaan nilai puls awal saat meyentuh tangan dan nilai set point untuk kembali menyentuh tangan, pada sensor 1,2,3 dan 4. Perbedaan nilai range sensor ini wajar karena posisi sensor pada saat menyentuh tangan berbeda-beda ukuran permukaan tangannya, pada gripper 1,2,3, dan 4 berikut gambar sensor pada saat menyentuh permukaan tangan dikeempat posisi gripper:



Gambar IV-5 Pengujian Posisi 4 Gripper Saat Membaca Tangan

Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar IV-5 terliahat bahwa posisi sensor 1,2,3 dan 4 sudah berbeda dan pada saat menyentuh tangan, juga berbeda karena posisi gripper memang sengaja dibuat mengikuti panjang tangan, selain itu ukuran diameter tangan dari sesudah sikut yaitu posisi dimana S1/g0 disimpan sampai telapak tangan yaitu poisi S4/g3 disimpan ukurannya diameternya berbeda-beda maka dari itu range nilai puls yang dihasilan akan berbeda sesuai dengan diameter permukaan tangan.

4.1.1.1 Pengujian Keakuratan Range Data Sensor

Pengujian keakuratan range data sensor ini diambil dari 5 siklus data pemijatan yang diambil dari masing-masing sensor, berikut beberapa data yang diuji:

Tabel IV-2 Pengujian Data Nilai Range Akurasi Sensor Dalam Pengambilan 5 Data Siklus Memijat Pada Sensor S1/g

No	Data S1/g	Tersentuh (High) X	Set point (Low) Y
1	Nilai Puls pada Siklus 1	1580	1190
2	Nilai Puls pada Siklus 2	1430	1190
3	Nilai Puls pada Siklus 3	1520	1190
4	Nilai Puls pada Siklus 4	1520	1190
5	Nilia Puls pada Siklus 5	1520	1190
	Nilai rata-ratanya	**1514**	**1190**

Dari data diatas didapat nilai tersentuh dan Set point range yang berubah dari siklus pertama sampai siklus kelima diambil nilai rata-rata sebagai akurasi data range sensor pada S1/g dengan rumus sebagai berikut:

- $mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ sentuh), dan\ mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ setpoint)$
- $mean = \frac{1580+1430+1520+1520+1520}{5} = 1514\ puls\ (nilai\ sentuh\ High)$
- $mean = \frac{1190+1190+1190+1190+1190}{5} = 1190\ puls\ (nilai\ setpoint\ Low)$

Tabel IV-3 Pengujian Data Nilai Range Akurasi Sensor Dalam Pengambilan 5 Data Siklus Memijat Pada Sensor S2/g1

No	Data S1/g0	Tersentuh (High)	Set point (Low)
1	Nilai Puls pada Siklus 1	1480	1240
2	Nilai Puls pada Siklus 2	1540	1240
3	Nilai Puls pada Siklus 3	1510	1240
4	Nilai Puls pada Siklus 4	1510	1240
5	Nilia Puls pada Siklus 5	1510	1210
	Nilai Rata-rata	**1510**	**1234**

Dari data diatas didapat nilai tersentuh dan Set point range yang berubah dari siklus pertama sampai siklus kelima diambil nilai rata-rata sebagai akurasi data range sensor pada S2/g1 dengan rumus sebagai berikut:

- $mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ sentuh), dan\ mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ setpoint)$
- $mean = \frac{1480+1540+1510+1510+1510}{5} = 1510\ puls\ (nilai\ sentuh\ High)$
- $mean = \frac{1240+1240+1240+1240+1210}{5} = 1234\ puls\ (nilai\ setpoint\ Low)$

Tabel IV-4 Pengujian Data Nilai Range Akurasi Sensor Dalam Pengambilan 5 Data Siklus Memijat Pada Sensor S3/g2

No	Data S1/g0	Tersentuh (High)	Set point (Low)
1	Nilai Puls pada Siklus 1	1760	1460
2	Nilai Puls pada Siklus 2	1580	1430
3	Nilai Puls pada Siklus 3	1700	1550
4	Nilai Puls pada Siklus 4	1730	1520
5	Nilia Puls pada Siklus 5	1730	1550
	Nilai Rata-rata	**1700**	**1502**

Dari data diatas didapat nilai tersentuh dan Set point range yang berubah dari siklus pertama sampai siklus kelima diambil nilai rata-rata sebagai akurasi data range sensor pada S3/g2 dengan rumus sebagai berikut:

- $mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ sentuh), dan\ mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ setpoint)$
- $mean = \frac{1760+1580+1700+1730+1730}{5} = 1700\ puls\ (nilai\ sentuh\ High)$
- $mean = \frac{1460+1430+1550+1520+1550}{5} = 1502\ puls\ (nilai\ setpoint\ Low)$

Tabel IV-5 Pengujian Data Nilai Range Akurasi Sensor Dalam Pengambilan 5 Data Siklus Memijat Pada Sensor S4/g3

No	Data S1/g0	Tersentuh (High)	Set point (Low)
1	Nilai Puls pada Siklus 1	2050	1840
2	Nilai Puls pada Siklus 2	2050	1840
3	Nilai Puls pada Siklus 3	2020	1840
4	Nilai Puls pada Siklus 4	1990	1900
5	Nilia Puls pada Siklus 5	2020	1190
	Nilai Rata-rata	**2026**	**1722**

Dari data diatas didapat nilai tersentuh dan Set point range yang berubah dari siklus pertama sampai siklus kelima diambil nilai rata-rata sebagai akurasi data range sensor pada S4/g3 dengan rumus sebagai berikut:

- $mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ sentuh), dan\ mean = \frac{\sum x}{n}(nilai\ setpoint)$
- $mean = \frac{2050+2050+2020+1990+2020}{5} = 2026\ puls\ (nilai\ sentuh\ High)$
- $mean = \frac{2050+2050+2020+1990+2020}{5} = 2026\ puls\ (nilai\ sentuh\ High)$

4.1.2 Pengujian Terhadap Sistem Penghangat

Pada pengujian penghangat ini di uji dan diukur panas yang dihasilkan untuk menghangatkan tangan terdapat dua sabuk penghangat dan terdapat bantalan disetiap sabuk yang didalamnya terdapat rangkaian pemanas. Pengujian diambil untuk mengukur seberapa panas suhu yang dihasilkan dan berapa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu tersebut. Berikut data yang diperoleh pada pengujian yang diambil:

Tabel IV-6 pengujian data suhu rangkaian penghangat dengan arus 1 Ampere pada sabuk pertama

Waktu (Menit)	$suhu\ C^0$	Tegangan (Volt)
2	32.1	5.1
10	35	5.2
20	40.1	5.1
30	41	5
40	41.1	5
50	41	5
60	41.1	5

Dari data diatas dengan output arus 1A didapat suhu stabil yaitu 41 derajat *Celcius* pada menit ke 30.

Tabel IV-7 pengujian data suhu rangkaian penghangat dengan arus 2.1 Ampere pada sabuk kedua

Waktu (Menit)	$suhu\ C^0$	Tegangan (Volt)
2	33.5	5
10	36.1	5
20	41.1	5.1
30	42.5	5
40	42.3	5.1
50	42.4	5
60	42.4	5

Dari data diatas dengan output arus 2.1A didapat suhu stabil yaitu 42 derajat *Celcius* pada menit ke 30.

4.1.3 Pengujian terhadap daya tahan baterai

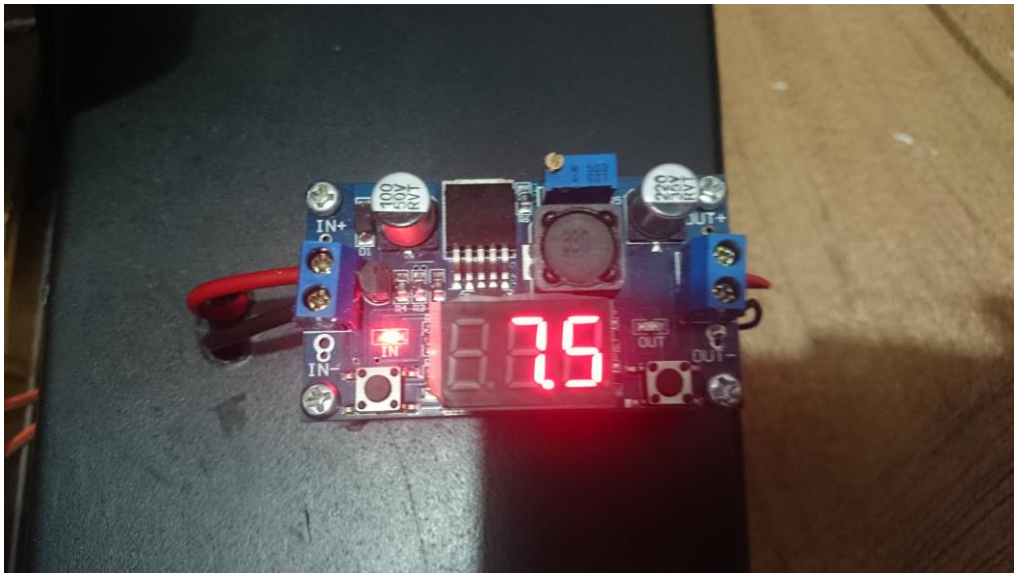
Pada pengujian daya baterai disini menggunkan baterai Li-Po dengan daya baterai 2200Mah 2 Cell dimana jika berkapasitas penuh bernilai 8.4V dan habis pada 7.4V diukur dengan kecepatan yang konstan. Berikut data pengujian baterai:

Tabel IV-8 Data pengujian daya tahan baterai

Waktu (Menit)	Tegangan (Volt)
10	8.3
20	8.2
30	8.0
40	7.9
50	7.7
60	7.5

Dari pengujian data tabel IV-8 diatas didapatkan hasil ketahanan daya baterai yang habis pada 7.5V seharusnya daya baterai habis pada 7.4 tetapai untuk keamanan dan perawatan daya pada baterai Li-po maka dibatasi pada 7.5V dan didapatkan waktu yang menyentuh angka 60 menit atau 1 Jam.

Gambar IV-6 Tampilan Batasan Daya Baterai Habis



4.2 Analisa

Dari beberapa pengujina diatas didapat beberapa data yang akan dianalisa pada sub bab ini. Yang pertama untuk pengujian sistem sensor dari data pengujian table IV-1 sudah dapat dilihat bahwa sensor S1/g, S2/g1, S3/g2, dan S4/g3 dapat berfungsi dengan baik. Tetapi untuk pengambilan 5 data siklus pada table IV-2 sampai table IV-5 untuk setiap sensor terdapat beberapa perbedaan data sentuh dan nilai setpoint, perbedaan ini wajar karena pada penjelasan gambar IV-5 sudah dipaparkan mengapa keempat data sensor untuk 5 siklus berbeda selain itu ada beberapa nilai puls pada table IV-2 sampai table IV-5 yang nilai sentuhnya (high) dan nilai setpoint (low) jauh dari rata-rata pengambilan 5 siklus data, itu disebabkan karena pergerakan tangan pengguna/*user* yang membuat perubahan nilai sentuh dan nilai setpoint berubah. Setelah pembahasan mengenai uji sensor ada pengujian suhu rangkaian penghangat pada table IV-6 dan IV-7 didapat bahwa waktu yang dibutuhkan 30 menit dari 2 arus output yang berbeda dengan suhu yang berbeda yaitu untuk arus 1 Ampere stabil pada 41 derajat *celcius* sedangkan untuk arus 2.1 Ampere stabil pada 42.5 derajat *celcius* perbdaan naiknya suhu wajar karena arus yang berbeda dan kesetabilan suhu saat mencapai waktu 30 menit sama berbeda itu juga disebabkan oleh bedanya Arus yang masuk. Yang terakhir pada sektor baterai. karena kecepatannya yang konstan maka daya tahan baterai bisa menembus angka 1 jam.