

BAB IV

PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA DATA

4.1. Metode pengujian

Pada bab ini Pengujian yang akan dilakukan beberapa bagian tahap pengujian, yang pertama merupakan pengujian terhadap sel surya yang menjadi sumber tenaga listrik utama dalam alat ini (greenhouse), Pengujian selanjutnya dilakukan pada sistem charging dari sel surya ke baterai, dari pengujian ini didapatkan data tentang nilai tegangan saat terjadinya proses charging untuk memastikan baterai mendapat suplai tegangan dari sel surya sebagai sumber listrik utama, Pengujian selanjutnya dilakukan pada sistem sensor sebagai alat pengindera suhu udara agar bisa mengetahui suhu didalam greenhouse serta menetapkan batasan suhu yang telah diprogram yang sesuai dengan kebutuhan tanaman agar tanaman bisa tumbuh optimal

Metode pengujian menjadi dua tahap, yaitu pengujian parsial dan pengujian integrasi. Dalam pengujian parsial dilakukan pada tiap perangkat, contoh: sel surya, baterai dan sensor suhu. Sedangkan untuk pengujian Integrasi, pengujian ini meliputi keseluruhan dari sistem penghasil tenaga listrik sampai alat pengontrol suhu udara dalam greenhouse ini

4.2. Pengujian Parsial

Pada tugas akhir ini dilakukan pengujian per bagian dari rangkaian yaitu seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

4.2.1. Pengujian Sel Surya

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keberfungsian dan unjuk kerjanya. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan sumber cahaya matahari terhadap area sel surya.

Data hasil pengujian adalah sebagai berikut:

- Kondisi solar cell tidak terkena sinar matahari (posisi solar cell terbalik), tegangan terukur adalah 262.3 mV – 263.7 mV.
- Kondisi solar cell terkena sinar matahari, didapat data hasil pengukuran selama 60 menit adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Pengujian Sel Surya

Waktu	Tegangan Terukur (V)
10.10	12,91
10.20	13,65
10.30	13,84
10.40	13,38
10.50	13,65
11.00	13,13

Keterangan :

Waktu : Waktu saat pengetesan sel surya

V (Volt) : Tegangan yang dihasilkan sell surya

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa sel surya masih berfungsi dengan baik dan bisa digunakan sebagai sumber utama dalam greenhouse

4.2.2. Pengujian Proses Charging

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan dalam proses charging ini berjalan dengan normal agar baterai mendapatkan suplai dari sumber listrik utama dan menghindari baterai kehabisan daya listrik saat baterai dikoneksikan dengan perangkat lainnya. Dalam hal ini kondisi tegangan awal pada baterai sebelum proses charging adalah 11,9 Volt (Layak untuk dilakukan charging), bertujuan untuk memenuhi tegangan maksimum baterai sebesar 16,8 Volt, pengujian ini dilakukan dalam jangka waktu 60 menit

Data hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 4.2. Pengujian Proses Charging

(T) Menit	Tegangan Terukur (V)
10	13,76 V
20	13,39 V
30	13,72 V
40	13,58 V
50	13,54 V
60	13,88 V

Dari hasil tabel diatas dapat disimpulkan bahwa proses charging dari sel surya sebagai sumber listrik utama ke baterai dalam keadaan normal dan berfungsi dengan baik

4.2.3. Pengujian Sensor

Pada pengujian bertujuan untuk memastikan agar sensor bisa berjalan dengan normal sesuai dengan fungsinya dan mendapatkan data yang akurat akan suhu udara yang ada didalam greenhouse mengingat

sensor suhu ini pendeteksi utama untuk memberi sinyal untuk mengoperasikan sistem pendingin udara, melalui sensor suhu DHT22 ini akan diuji dalam greenhouse untuk mengetahui batasan dan nilai suhu yang ditetapkan terhadap kondisi dalam greenhouse



Gambar 4.1 LCD menunjukkan suhu awal 35°C

Pada Gambar 4.1 menunjukkan suhu awal didalam Greenhouse,Dalam melakukan pengujian ini dilakukan dalam jangka waktu 30 menit untuk memastikan sensor suhu ini akurat

Data hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 4.3 Nilai suhu dan kelembaban

(T) Menit	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
10	35,7	58,7
20	35,4	59,2
30	35	59,0

Dari hasil tabel diatas dapat disimpulkan setelah dibandingkan dengan alat pengukur suhu lain,nilainya tidak selisih jauh dan dapat dipastikan sensor suhu ini bisa digunakan dan berfungsi dengan baik

Berikut data tabel tegangan jika hanya mengoperasikan sistem sensor suhu:

Tabel 4.4 Nilai suhu dan tegangan

(T) Menit	Suhu (°C)	Tegangan (V)
10	35,7	12,26
20	35,4	12,60
30	35	12.35

4.3. Pengujian Integrasi

Pada pengujian ini akan dilakukan secara keseluruhan dari mulai sel surya sampai ke sistem kontrol suhu udara, sebagai berikut:

4.3.1. Pengujian Suhu dan tegangan

Pada pengujian suhu dan tegangan ini mengacu terhadap settingan suhu yang sudah diprogram pada arduino, sebagai berikut:

- Jika sensor suhu menunjukkan lebih dari 26°C maka akan mengirim sinyal ke sistem pendingin udara ON
- Jika sensor suhu menunjukkan kurang dari 26°C maka akan mengirim sinyal ke sistem pendingin udara OFF

Pengujian dilakukan selama 2 tahap, 1 jam awal dan 2 jam setelahnya



Gambar 4.2 LCD menunjukkan suhu 30,5°C

Tabel 4.5 Nilai suhu dan tegangan

Waktu(Menit)	Suhu (Celcius)	Kelembaban (%)	Tegangan(V)
10	30,5	68,0	14,74
20	29,9	71,1	14,68
30	29,5	75,8	14,70
40	28,8	78,9	14,59
50	28,5	81,8	14,68
60	27,9	85,9	14,58

Selanjutnya pengujian dilakukan setelah 2 jam



Gambar 4.3 LCD menunjukkan suhu setelah 2 jam

Tabel 4.6 Nilai suhu dan tegangan setelah 2 jam

Waktu(Menit)	Suhu (Celcius)	Kelembaban (%)	Tegangan(V)
10	27,4	88,9	14,74
20	26,9	92,1	14,68
30	26,4	9,8	14,70
40	26,0	98,9	14,59
50	25,7	99,8	14,68
60	25,9	99,6	14,58

Jika melihat gambar 4.2, sensor suhu menunjukkan 30,5°C maka akan mengirim sinyal pada sistem pendingin udara karena didalam program sudang di setting saat suhu lebih dari 26 °C pendingin udara akan ON dan sebaliknya jika melihat gambar 4.3 sensor suhu menunjukkan 25,7 °C maka pendingin udara OFF, sistem keseluruhan berjalan normal dan sistem sensor cukup akurat sebagai alat pengindera

4.3.2. Pengujian tanaman dengan pengendali suhu

Pengujian pertumbuhan tanaman dilakukan untuk mengetahui baik tidaknya kerja alat pengendali suhu. Pengujian dilakukan dengan 2 media tanaman sawi hijau, yaitu dengan pengendali suhu pada greenhouse (pada media A) dan tanpa pengendali suhu pada greenhouse (pada media B) pada greenhouse dilakukan selama 7 hari. Perbandingan dilakukan dengan mengamati panjang daun tanaman sawi hijau dan lebar daunnya

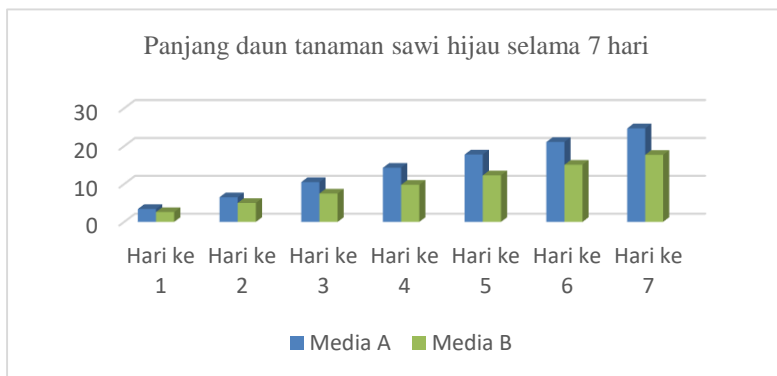
4.3.2.1. Pengujian panjang daun tanaman sawi hijau

Hasil pengujian pertumbuhan panjang daun tanaman sawi hijau setelah dilakukan pengamatan terhadap tanaman sawi hijau dengan media yang berbeda, media A dengan pengendali suhu pada greenhouse

sementara media B tanpa pengendali suhu pada greenhouse, Berikut hasilnya:

Tabel 4.7 Panjang daun tanaman sawi hijau

Pengujian	H1 (mm)	H2 (mm)	H3 (mm)	H4 (mm)	H5 (mm)	H6 (mm)	H7 (mm)
Media A	3,4	3,1	3,5	3,8	3,5	3,3	3,6
Media B	2,6	2,4	2,5	2,3	2,5	2,8	2,6



Grafik 4.1 Pertumbuhan panjang daun tanaman sawi hijau

Setelah melihat tabel 4.7 dan grafik 4.1 dapat diketahui bahwa hasil pengujian panjang daun tanaman sawi hijau media A tumbuh lebih panjang dari media B dari hari ke hari, Hal ini menunjukkan adanya perbedaan dari pertumbuhan panjang tanaman sawi hijau

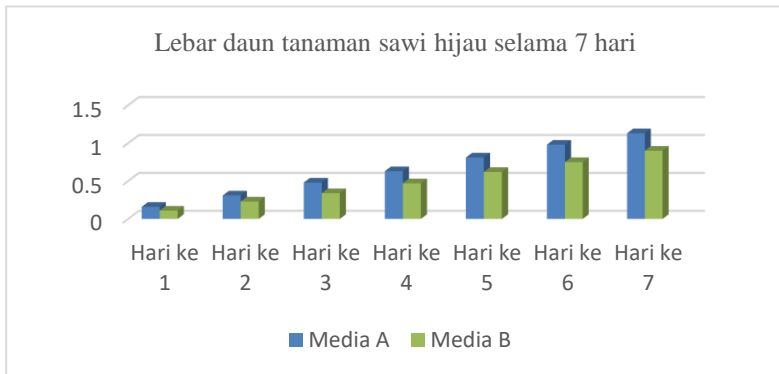
4.3.2.2. Pengujian lebar daun sawi hijau

Hasil pengujian pertumbuhan lebar daun tanaman sawi hijau setelah dilakukan pengamatan terhadap tanaman sawi hijau dengan media yang berbeda, media A dengan pengendali suhu pada greenhouse

sementara media B tanpa pengendali suhu pada greenhouse, Berikut hasilnya:

Tabel 4.8 Nilai lebar daun tanaman sawi hijau

Pengujian	H1 (mm)	H2 (mm)	H3 (mm)	H4 (mm)	H5 (mm)	H6 (mm)	H7 (mm)
Media A	0,16	0,15	0,17	0,15	0,18	0,17	0,15
Media B	0,11	0,12	0,11	0,13	0,15	0,13	0,15



Grafik 4.2 Pertumbuhan panjang daun tanaman sawi hijau

Setelah melihat tabel 4.8 dan grafik 4.2 dapat diketahui bahwa hasil pengujian daun tanaman sawi hijau pada media A tumbuh lebih lebar dari media B dari hari ke hari, Hal ini menunjukkan adanya perbedaan dari pertumbuhan lebar daun tanaman sawi hijau

4.4. Analisa Percobaan

Dari berbagai pengujian diatas Alat pengendali suhu dalam greenhouse mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi hijau, dapat dilihat dari pertumbuhan panjang daun dan lebar daun tanaman sawi hijau, Alatt

pengendali suhu dapat menjaga keseimbangan suhu agar tetap stabil dan suhu tersebut membuat pertumbuhan tanaman sawi hijau tumbuh optimal