



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Raceway Open Ponds</i> (Kolam Mikroalga)	3
2.2 Fase Pertumbuhan Mikroalga	4
2.3 <i>Spirulina</i> sp.	5
2.4 Faktor Produksi Mikroalga	6
3 METODE	7
3.1 Waktu dan Lokasi PKL	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3.4 Prosedur Kerja	9
4 KEADAAN UMUM SBRC IPB	10
4.1 Sejarah SBRC	10
4.2 Struktur Organisasi	11
4.3 Visi	11
4.4 Misi	11
4.5 Fasilitas	11
5 PENGENDALIAN ALIRAN CO ₂ BERDASARKAN pH DAN KECEPATAN AIR UNTUK KOLAM MIKROALGA MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS DI SBRC IPB	12
5.1 Analisis	12
5.2 Gambaran Umum Sistem	12
5.3 Desain Perangkat Keras	14
5.3.1 Desain Rangkaian Elektronik Sensor pH	14
5.3.2 Desain Rangkaian Elektronik Sensor MPXV 7002DP	15
5.3.3 Desain Rangkaian Elektronik Sensor Enkoder	16
5.3.4 Desain Rangkaian Elektronik Motor Stepper	16
5.3.5 Desain Rangkaian Elektronik Komunikasi Serial	17
5.3.6 Desain Rangkaian Elektronik Keseluruhan	18
5.3.7 Desain Mekanik Pengendali CO ₂	20
5.3.8 Desain Mekanik Kecepatan Air	21
5.3.9 Desain Mekanik <i>Central Box</i>	21
5.3.10 Desain Mekanik Keseluruhan Kolam Mikroalga	22
5.4 Desain Perangkat Lunak	23
5.4.1 Desain Perhitungan pH	23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang menggunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies



5.4.2	Desain Perhitungan Kecepatan Udara	24
5.4.3	Desain Perhitungan Kecepatan Air	26
5.4.4	Perancangan Perhitungan Putaran Motor Stepper	27
5.4.5	Perancangan <i>Flowchart</i>	28
5.5	Implementasi Perangkat Keras	29
5.5.1	Implementasi Rangkaian Elektronik dan Mekanik Sensor pH	29
5.5.2	Implementasi Rangkaian Elektronik dan Mekanik Kecepatan Udara	30
5.5.3	Implementasi Rangkaian Elektronik dan Mekanik Kecepatan Air	31
5.5.4	Implementasi Rangkaian Elektronik dan Mekanik <i>Central Box</i>	32
5.5.5	Implementasi Rangkaian Elektronik dan Mekanik Keseluruhan Kolam	33
5.6	Implementasi Perangkat Lunak	34
5.6.1	Implementasi Program Sensor pH	34
5.6.2	Implementasi Program Sensor MPXV7002DP	36
5.6.3	Implementasi Program Sensor Kecepatan Air	36
5.6.4	Implementasi Program Berdasarkan <i>Flowchart</i>	37
5.7	Pengujian Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	37
5.7.1	Pengujian Sensor pH	37
5.7.2	Pengujian Sensor Kecepatan Udara	39
5.7.3	Pengujian Sensor Kecepatan Air	40
5.7.4	Pengujian Alat Berdasarkan <i>Flowchart</i>	41
5.7.5	Pengujian Pengiriman Data	43
5.8	Pemeliharaan	43
5.8.1	Pemeliharaan Sensor pH	44
5.8.2	Pemeliharaan Sensor Kecepatan Udara	44
5.8.3	Pemeliharaan Sensor Kecepatan Air	44
5.9	Pembahasan	44
	SIMPULAN DAN SARAN	47
	Simpulan	47
	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LAMPIRAN	50
	RIWAYAT HIDUP	71

DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan Bahan	7
2	Kebutuhan Alat	8
3	Karakteristik elektroda pH DFRobot V2 (Sumber: Wiki DFRobot 2018)	23
4	Uji coba kecepatan untuk mendapatkan RPS	26
5	Perbandingan nilai regresi dengan data uji	27
6	Perbandingan jumlah <i>step</i> dengan putaran yang dilakukan	28
7	Pengujian sensor pH	38
8	Pengujian Sensor MPXV7002DP	39
9	Pengujian Sensor Enkoder	41
10	Hasil pengujian alat berdasarkan <i>flowchart</i>	42

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Algae Raceway test</i> (Sumber: SNL 2016)	3
2	Grafik fase pertumbuhan mikroalga (Sumber: Becker 1994 dalam Nugraha 2012)	4
3	<i>Spirulina</i> sp. (Sumber: Merais <i>et al.</i> 2015)	5
4	Waterfall SDLC model (Sumber: Bassil 2012)	9
5	Struktur organisasi SBRC (Sumber: sbrc.ipb.ac.id)	11
6	Arsitektur Sistem	13
7	Diagram blok sistem	13
8	Skema rangkaian sensor pH	14
9	Skema rangkaian sensor MPXV7002DP	15
10	Skema rangkaian sensor Enkoder	16
11	Skema rangkaian pengendali aliran CO ₂	17
12	Skema rangkaian komunikasi serial	18
13	Rangkaian kese luruhan Arduino nano	19
14	Rangkaian kese luruhan ESP32	19
15	Desain mekanik sistem pengendali CO ₂	20
16	Detail bentuk keran	20
17	Desain mekanik kecepatan air	21
18	Detail bentuk dan ukuran <i>holder</i> sensor Enkoder	21
19	Desain <i>central box</i>	22
20	Desain mekanik kese luruhan kolam mikroalga	22
21	Karakteristik MPXV7002DP (Sumber: NXP 2017)	24
22	<i>Flowchart</i> pengendali CO ₂	29
23	Implementasi mekanik dan sensor pH	30
24	Implementasi elektronik dan mekanik sensor MPXV7002DP	30
25	<i>Board</i> komponen	31
26	Implementasi elektronik dan mekanik sensor Enkoder	31
27	Implementasi elektronik dan mekanik <i>central box</i> tampak atas	32
28	Implementasi <i>central box</i> tampak samping	32
29	Implementasi rangka kolam mikroalga	33
30	Implementasi kolam	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

31	Implementasi rangkaian elektronik dan mekanik keseluruhan alat	34
32	Kalibrasi <i>variable slope</i> dan <i>intercept</i>	35
33	Pengujian sensor pH menggunakan <i>buffer solution</i>	38
34	Contoh pengujian pH <i>buffer 7</i>	38
35	Gambaran pengujian kecepatan udara	39
36	Gambaran Pengujian Kecepatan Air	40
37	Pengujian berdasarkan <i>flowchart</i>	42
38	Pengujian pengiriman	43
39	Susunan variabel sensor	43
40	Hubungan antara pH dan biomassa (Sumber: Ismaiel <i>et al.</i> 2016)	45
41	Gambaran proses perpindahan posisi mikroalga	46

DAFTAR LAMPIRAN

1	Detail Bentuk dan Spesifikasi Kolam Mikroalga	50
2	Menentukan nilai a dan b untuk mencari persamaan $Y = a + bX$ pada sensor pH	51
3	Menentukan nilai b dan m untuk mencari persamaan $Y = mX + b$ pada sensor MPXV7002DP	52
4	Menentukan persamaan untuk mencari nilai v pada pipa pitot menggunakan prinsip Bernoulli	53
5	Perbedaan perbandingan antara kecepatan anguler dari RPS dengan kecepatan linier yang diuji	54
6	Data hasil uji kecepatan linier dengan bola ping – pong pada kolam mikroalga menggunakan <i>stopwatch</i>	55
7	Menentukan nilai a dan b untuk mencari persamaan $Y = a + bX$ pada sensor enkoder	56
8	<i>Source Code</i> Sensor pH DFRobot V2	57
9	Langkah – Langkah Kalibrasi Sensor pH DFRobot V2	58
10	<i>Source Code</i> Sensor MPXV7002DP	60
11	<i>Source Code</i> Sensor Enkoder	61
12	<i>Source Code</i> Arduino Nano	62
13	<i>Source Code</i> ESP32	67
14	Baris program file .php dengan nama <i>algae_insert.php</i>	70