

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. 4. 1** Sistem Produksi Biogas Tetap
- Gambar 1. 4. 2. 1** Alat pemantau suhu dan PH
- Gambar 1. 4. 2. 2** Alat pemantau metana dan karbon dioksida
- Gambar 3. 1. 1** Tabung digester beton
- Gambar 3. 1. 2** Tabung bahan stainless-steel
- Gambar 3. 1. 3** Tabung bahan HDPE
- Gambar 3. 2** Matriks Keputusan dalam Pemilihan Alat
- Gambar 3. 3. 1** Sistem kerja alat
- Gambar 3. 3. 2 .1** Blynk
- Gambar 3. 3. 2. 2** *Flowchart* Perancangan aplikasi dengan Blynk
- Gambar 3. 3. 3. 1** Perangkat keras
- Gambar 3. 3. 3. 2** *Flowchart* proses kerja
- Gambar 4. 2. 1** ESP32
- Gambar 4. 2. 1. 1** Alat-alat yang terdapat pada tabung digester
- Gambar 4. 2. 1. 2** Skema Instalasi Tabung Digester
- Gambar 4. 2. 2** Sensor MQ-4 dan MQ-135
- Gambar 4. 2. 2. 1** Alat-alat yang terdapat pada tabung penyimpanan gas
- Gambar 4. 2. 2. 2** Skema Instalasi Tabung Penyimpanan Gas
- Gambar 4. 2. 4. 1** Karakteristik Sensitivitas Sensor MQ-4 dan MQ-135
- Gambar 4. 2. 4. 2. 1** Proses Ploting Grafik Karakteristik Sensitivitas Gas Metana Pada Sensor MQ-4
- Gambar 4. 2. 4. 2. 2** Hasil ploting sensor MQ4
- Gambar 4. 2. 4. 2. 3** Proses Ploting Grafik Karakteristik Sensitivitas Gas Karbon Dioksida Pada Sensor MQ-135
- Gambar 4. 2. 4. 2. 4** Hasil ploting sensor MQ-135
- Gambar 4. 2. 4. 3. 1** Hasil Regresi Daya Karakteristik Sensitivitas Gas Metana Pada Sensor MQ-4
- Gambar 4. 2. 4. 3. 2** Hasil Regresi Daya Karakteristik Sensitivitas Gas Karbon Dioksida Pada Sensor MQ-135
- Gambar 4. 2. 4. 4. 1** Pengukuran Nilai RL Pada Sensor MQ-4 dan MQ-135

**Gambar 4. 2. 4. 4. 2** Program Untuk Mencari Nilai Ro pada Sensor MQ-4

**Gambar 4. 2. 4. 4. 3** Nilai Ro Sensor MQ-4 yang Ditampilkan di Serial Monitor

**Gambar 4. 2. 4. 4. 4** Program Untuk Mencari Nilai Ro pada Sensor MQ-135

**Gambar 4. 2. 4. 4. 5** Nilai Ro Sensor MQ-135 yang Ditampilkan di Serial Monitor

**Gambar 4. 2. 4. 5. 1** Program untuk mengukur Gas Metana Dalam Satuan ppm Oleh Sensor MQ-4

**Gambar 4. 2. 4. 5. 2** Hasil Pengukuran Gas Metana Oleh Sensor MQ-4 Pada Serial Monitor

**Gambar 4. 2. 4. 5. 3** Program untuk mengukur Gas Karbon Dioksida Dalam Satuan ppm Oleh Sensor MQ-135

**Gambar 4. 2. 4. 5. 4** Hasil Pengukuran Gas Karbon Dioksida Oleh Sensor MQ-135 Pada Serial Monitor Serta Validasi Akurasi Pengukuran Menggunakan Home Air Detector

**Gambar 4. 2. 5. 2. 1** Program Kalibrasi Untuk Sensor DHT11

**Gambar 4. 2. 5. 2. 2** Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Oleh Sensor DHT11 serta verifikasi akhir menggunakan Home Air Detector

**Gambar 4. 2. 6. 1** Sensor BMP180

**Gambar 4. 2. 6. 2** Program Untuk Sensor BMP180

**Gambar 4. 2. 6. 3** Verifikasi hasil output sensor BMP180

**Gambar 4. 3. 1. 1** Rangkaian Sensor Pemantau Tabung Digester

**Gambar 4. 3. 1. 2** Output Sensor pada Box A dengan format desktop

**Gambar 4. 3. 1. 3** Output Sensor pada Box A dengan format mobile

**Gambar 4. 3. 2. 1** Gambar rangkaian sensor pada Box B

**Gambar 4. 3. 2. 2** Output Sensor pada Box B dengan format desktop

**Gambar 4. 3. 2. 3** Output Sensor pada Box B dengan format desktop

**Gambar 4. 4** Skema Implementasi Sistem Produksi Biogas

**Gambar 5. 1** Diagram alir pengujian efektifitas produksi biogas

**Gambar 5. 2** Data hasil pengamatan dalam 3 hari

**Gambar 5. 2. 1** Data penurunan daya baterai

**Gambar 5. 2. 2** Hasil Pengamatan QoS pada Wireshark

**Gambar 5. 2. 2. 1** Diagram perbandingan suhu dengan produktivitas biogas

**Gambar 5. 2. 2. 2** Diagram perbandingan kelembaban dengan produktivitas biogas