

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Budi daya Bunga Anggrek .....	7
Gambar 2.2 Skematik NodeMCU ESP32 .....	9
Gambar 2.3 <i>Soil Moisture Capacitive</i> .....	9
Gambar 2.4 Sensor DHT22.....	10
Gambar 2.5 Sensor pH meter .....	10
Gambar 2.6 <i>Relay Module</i> .....	11
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik .....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	14
Gambar 4.1 Diagram Blok Perancangan Sistem.....	20
Gambar 4.2 Perancangan Arsitektur Sistem .....	21
Gambar 4.3 Perancangan Sensor DHT22 dengan NodeMCU ESP32.....	22
Gambar 4.4 Perancangan <i>Soil Moisture</i> dengan NodeMCU ESP32.....	23
Gambar 4.5 Perancangan Sensor PH meter dengan NodeMCU ESP32 .....	24
Gambar 4.6 Perancangan Sensor Ultrasonik dengan NodeMCU ESP32 .....	24
Gambar 4.7 Perancangan <i>Node Sensor 1</i> .....	25
Gambar 4.8 Perancangan <i>Node Sensor 2</i> .....	25
Gambar 4.9 Perancangan Node Kendali .....	26
Gambar 4.10 Diagram Alir Sistem Kerja <i>Node Sensor 1</i> .....	27
Gambar 4.11 Diagram Alir Sistem Kerja <i>Node Sensor 2</i> .....	28
Gambar 4.12 Diagram Alir <i>Node Controller</i> .....	28
Gambar 4.13 Diagram Alir Penyiraman .....	29
Gambar 4.14 Diagram Alir <i>Temperature</i> Ruangan .....	29
Gambar 4.15 Diagram Alir Pemupukan.....	30
Gambar 4.16 Diagram Alir Notifikasi pH dan Tinggi Air.....	30
Gambar 4.17 DFD Level 0 Sistem Budi Daya Anggrek.....	31
Gambar 4.18 DFD Level 1 Sistem Budi Daya Anggrek.....	31
Gambar 4.19 DFD Level 2 Proses 2 Manajemen Data Pengguna .....	32
Gambar 4.20 DFD Level 2 Proses 3 Manajemen Data Anggrek.....	32
Gambar 4.21 Perancangan <i>Database</i> dan ERD .....	33
Gambar 4.22 Rancangan Halaman Login .....	36

Gambar 4.23 Rancangan Halaman Beranda .....	36
Gambar 4.24 Perancangan Halaman Manajemen Anggrek .....	37
Gambar 4.25 Perancangan Halaman Tambah Anggrek .....	37
Gambar 4.26 Perancangan Halaman Manajemen Pengguna .....	38
Gambar 4.27 Perancangan Halaman Tambah Pengguna .....	38
Gambar 4.28 Rancangan Halaman Login .....	38
Gambar 4.29 Rancangan Halaman Beranda .....	39
Gambar 4.30 Perancangan Halaman Pemantauan Anggrek .....	39
Gambar 4.31 Perancangan Halaman Pemantauan Penampungan Air .....	40
Gambar 4.32 Halaman Pemantauan Penampungan Pupuk .....	40
Gambar 4.33 Perancangan Halaman Kendali .....	40
Gambar 4.34 Perancangan Halaman Kendali Manual .....	41
Gambar 4.35 Perancangan Halaman Kendali Penyiraman Otomatis .....	41
Gambar 4.36 Halaman Pengontrolan Pemberian Pupuk .....	42
Gambar 4.37 Halaman Tambah Pengontrolan Pemberian Pupuk .....	42
Gambar 5.1 Implementasi Keseluruhan Sistem .....	46
Gambar 5.2 Detail Perangkat Keras Bagian 1 .....	46
Gambar 5.3 Detail Perangkat Keras Bagian 2 .....	47
Gambar 5.4 Detail Perangkat Keras Bagian 3 .....	47
Gambar 5.5 Detail Perangkat Keras Bagian 4 .....	48
Gambar 5.6 <i>Node sensor 1</i> .....	48
Gambar 5.7 <i>Node Sensor 2</i> .....	49
Gambar 5.8 <i>Node Controller</i> .....	49
Gambar 5.9 Implementasi <i>Database</i> .....	50
Gambar 5.10 Halaman Login .....	51
Gambar 5.11 Halaman Beranda Admin .....	51
Gambar 5.12 Halaman Manajemen Anggrek .....	51
Gambar 5.13 Halaman Tambah Anggrek .....	52
Gambar 5.14 Halaman <i>Edit</i> Anggrek .....	52
Gambar 5.15 Halaman Hapus Anggrek .....	53
Gambar 5.16 Halaman Manajemen Pengguna .....	53
Gambar 5.17 Halaman Tambah Pengguna .....	53

Gambar 5.18 Halaman Edit Pengguna .....	54
Gambar 5.19 Halaman Hapus Pengguna .....	54
Gambar 5.20 Halaman Beranda Pengguna .....	55
Gambar 5.21 Halaman Tambah Pengontrolan .....	55
Gambar 5.22 Halaman Pengontrolan Manual .....	55
Gambar 5.23 Halaman Pengontrolan Otomatis .....	56
Gambar 5.24 Halaman Pemantauan Anggrek .....	56
Gambar 5.25 Halaman Pemantauan Air .....	57
Gambar 5.26 Halaman Pemantauan Pupuk .....	57
Gambar 5.27 Hasil API dari <i>Node Sensor</i> ke <i>Server</i> .....	58
Gambar 5.28 Hasil API dari Proses <i>Request Data</i> ke <i>Server</i> .....	58
Gambar 5.29 Pengujian Sensor Kelembapan (a) Media Tanam Kering (b) Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture Capacitive</i> Media Tanam Kering .....	70
Gambar 5.30 Pengujian Sensor Kelembapan (a) Media Tanam Sedang (b) Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture Capacitive</i> Media Tanam Sedang .....	70
Gambar 5.31 Pengujian Sensor Kelembapan (a) Media Tanam Basah (b) Hasil Pembacaan Sensor <i>Soil Moisture Capacitive</i> Media Tanam Basah .....	70
Gambar 5.32 Pengujian Sensor DHT22, (a) Tahap Pertama, (b) Hasil Pembacaan Sensor DHT22 Tahap Pertama .....	72
Gambar 5.33 Pengujian Sensor DHT22, (a) Tahap Kedua, (b) Hasil Pembacaan Sensor DHT22 Tahap Kedua .....	72
Gambar 5.34 Pengujian Sensor Ultrasonik, (a) Tahap pertama, (b) Hasil pembacaan sensor ultrasonik 1 tahap pertama .....	74
Gambar 5.35 Pengujian Sensor Ultrasonik, (a) Tahap kedua, (b) Hasil pembacaan sensor ultrasonik 1 tahap kedua .....	74
Gambar 5.36 Pengujian Sensor pH, (a) Buffer Basah, (b) Hasil Pengujian Buffer Basah .....	76
Gambar 5.37 Pengujian Sensor pH, (a) Buffer Asam, (b) Hasil Pengujian Buffer Asam .....	76
Gambar 5.38 Pengujian Relay, (a) <i>Channel 1 On</i> , (b) <i>Channel 1 Off</i> .....	77
Gambar 5.39 Pengujian Pompa DC dan <i>Solenoid Valve</i> , (a) Pompa DC dan <i>Solenoid Valve On</i> , (b) Pompa DC dan <i>Solenoid Valve Off</i> .....	79

Gambar 5.40 Pengujian Pengiriman Data pada <i>Node Sensor</i> ke <i>Website</i> .....	80
Gambar 5.41 Pengujian Pengiriman Data dari <i>Website</i> ke <i>Node Controller</i> .....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan penelitian terdahulu .....	5
Tabel 4.1 Penggunaan Pin NodeMCU untuk DHT22.....	22
Tabel 4.2 Penggunaan Pin NodeMCU untuk Soil Moisture .....	23
Tabel 4.3 Penggunaan Pin NodeMCU untuk PH Meter .....	23
Tabel 4.4 Penggunaan Pin NodeMCU untuk Sensor Ultrasonik .....	24
Tabel 4.5 <i>User</i> .....	34
Tabel 4.6 Tanaman Pengguna .....	34
Tabel 4.7 Anggrek.....	35
Tabel 4.8 Pemberian Pupuk .....	35
Tabel 4.9 Perancangan Pengujian <i>Black Box</i> Admin.....	43
Tabel 4.10 Perancangan <i>Black Box</i> Pengguna .....	44
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Sensor <i>Soil Moisture Capacitive</i> .....	71
Tabel 5.2 Pengukuran Suhu .....	73
Tabel 5.3 Pengukuran Kelembapan Udara.....	73
Tabel 5.4 Pengukuran Level Pupuk menggunakan Sensor Ultrasonik 1 .....	75
Tabel 5.5 Hasil Pengukuran Nilai PH Air.....	76
Tabel 5.6 Waktu Respon Relay (Pompa dan Kran Air).....	78
Tabel 5.7 Pengujian <i>Black Box</i> Admin .....	81
Tabel 5.8 Pengujian <i>Black Box</i> Pengguna.....	82
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Sistem .....	84
Tabel 5.10 Hasil Pertumbuhan Anggrek Jenis Panas ( <i>Dendrobium</i> ).....	85
Tabel 5.11 Hasil Pertumbuhan Anggrek Jenis Sedang ( <i>Cattleya</i> ).....	87
Tabel 5.12 Hasil Pertumbuhan Anggrek Jenis Sedang ( <i>Cymbidium</i> ) .....	88

## DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 API Proses Kirim Data dari <i>Node Sensor 1</i> ke <i>server</i> .....	58
Kode Program 5.2 API Proses Kirim Data dari <i>Node Sensor 2</i> ke <i>Server</i> .....	58
Kode Program 5.3 API dari Proses <i>Request</i> Data ke <i>Server</i> .....	58
Kode Program 5.4 Program Utama Sensor <i>Soil Moisture Capacitive</i> .....	59
Kode Program 5.5 <i>Library</i> dan <i>Define</i> untuk Sensor DHT22.....	60
Kode Program 5.6 <i>Void Setup</i> Sensor DHT22.....	60
Kode Program 5.7 Program Utama Sensor DHT22.....	61
Kode Program 5.8 Sensor Ultrasonik.....	61
Kode Program 5.9 Sensor PH meter.....	62
Kode Program 5.10 <i>Header</i> pada NodeMCU ESP32 untuk Pembacaan Sensor yang dilakukan oleh <i>Node Sensor 1</i> .....	63
Kode Program 5.11 <i>Header</i> pada NodeMCU ESP32 untuk Pembacaan Sensor yang dilakukan oleh <i>Node Sensor 2</i> .....	63
Kode Program 5.12 <i>Header</i> pada <i>Node Controller</i> untuk mengendalikan modul <i>relay</i> .....	64
Kode Program 5.13 Fungsi <i>Request</i> Nilai Kondisi pada <i>Node Controller</i> untuk mengendalikan Modul Relay.....	65
Kode Program 5.14 <i>Void Setup</i> pada NodeMCU ESP32 untuk Pembacaan Sensor pada <i>Node Sensor 1</i> dan <i>Node Sensor 2</i> .....	66
Kode Program 5.15 <i>Void Setup</i> pada <i>Node Controller</i> untuk Mengendalikan Modul <i>Relay</i> .....	67
Kode Program 5.16 Kirim Data pada <i>Node Sensor 1</i> .....	67
Kode Program 5.17 Kirim Data pada <i>Node Sensor 2</i> .....	68
Kode Program 5.18 <i>Void Loop</i> pada <i>Node Controller</i> untuk Mengendalikan Modul <i>Relay</i> .....	69