

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Desain Konsep Solusi.....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Diagram Fungsi Sistem.....	5
<b>Gambar 2. 3</b> Akuaponik NFT [12] .....	11
<b>Gambar 2. 4</b> Akuaponik DFT [13] .....	11
<b>Gambar 2. 5</b> Akuaponik Pasang Surut [14].....	12
<b>Gambar 2. 6</b> Akuaponik Rakit Apung [15] .....	12
<b>Gambar 2. 7</b> Ikan Mas .....	14
<b>Gambar 2. 8</b> Bayam [20] .....	14
<b>Gambar 2. 9</b> Pakcoy [21].....	15
<b>Gambar 2. 10</b> Cairan pH <i>Up</i> dan <i>Down</i> .....	15
<b>Gambar 2. 11</b> Tampilan <i>Software</i> Android Studio .....	16
<b>Gambar 2. 12</b> Tampilan Firebase .....	17
<b>Gambar 2. 13</b> Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....	17
<b>Gambar 2. 14</b> Tampilan <i>Software</i> Matlab .....	18
<b>Gambar 2. 15</b> Tampilan <i>Software</i> EAGLE CAD .....	19
<b>Gambar 2. 16</b> Representasi Segitiga.....	21
<b>Gambar 2. 17</b> Representasi Trapesium.....	21
<b>Gambar 3. 1</b> Desain Sistem .....	26
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Blok Sistem.....	27
<b>Gambar 3. 3</b> Diagram Blok Sistem Kendali .....	27
<b>Gambar 3. 4</b> <i>Fuzzy Logic Controller</i> .....	28
<b>Gambar 3. 5</b> ESP32 .....	30
<b>Gambar 3. 6</b> Modul Sensor pH 4502C dan Probe BNC E-201 .....	30
<b>Gambar 3. 7</b> LCD Nokia 5110.....	32
<b>Gambar 3. 8</b> RTC DS3231 .....	32
<b>Gambar 3. 9</b> Modul HLK-PM01 .....	33
<b>Gambar 3. 10</b> Modul Relay 2 <i>Channel</i> .....	34
<b>Gambar 3. 11</b> Pompa DC 5 V <i>Submersible</i> .....	35

<b>Gambar 3. 12</b> Skematik Rangkaian .....	36
<b>Gambar 3. 13</b> Diagram Alir Sistem .....	37
<b>Gambar 3. 14</b> <i>Membership Function Input 1</i> .....	39
<b>Gambar 3. 15</b> <i>Membership Function Input 2</i> .....	41
<b>Gambar 3. 16</b> <i>Membership Function Output 1 dan 2</i> Pompa DC .....	42
<b>Gambar 4. 1</b> Realisasi Alat Pengendali pH Air Akuaponik .....	51
<b>Gambar 4. 2</b> Isi Kotak Elektronika.....	51
<b>Gambar 4. 3</b> Realisasi Sistem Akuaponik DFT.....	52
<b>Gambar 4. 4</b> Cairan Uji Kalibrasi Sensor pH .....	53
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Kalibrasi Sensor pH 1 .....	53
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Kalibrasi Sensor pH 2 .....	54
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik Perbandingan Uji Sensor pH dengan pH Meter .....	55
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik Pengujian Debit Pompa DC .....	56
<b>Gambar 4. 9</b> Grafik Pengujian Penambahan Cairan pH Up 25 mL .....	57
<b>Gambar 4. 10</b> Grafik Pengujian Penambahan Cairan pH Down 25 mL.....	57
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik Pengujian Simulasi <i>Fuzzy Logic Output</i> Pompa 1 .....	58
<b>Gambar 4. 12</b> Grafik Pengujian Simulasi <i>Fuzzy Logic Output</i> Pompa 2 .....	58
<b>Gambar 4. 13</b> Grafik Uji Nilai <i>Response Time Fuzzy Logic Controller</i> Alat .....	59
<b>Gambar 4. 14</b> Grafik Percobaan Pompa pH <i>Up</i> dan <i>Down</i> pada Alat Kontrol pH ...	60
<b>Gambar 4. 15</b> Grafik Perbandingan Nilai pH Kedua Kolam.....	61
<b>Gambar 4. 16</b> Grafik Pengujian Monitoring Nilai pH Pagi Hari .....	62
<b>Gambar 4. 17</b> Grafik Pengujian Monitoring Nilai pH Siang Hari .....	62
<b>Gambar 4. 18</b> Grafik Pengujian Monitoring Nilai pH Sore Hari .....	63
<b>Gambar 4. 19</b> Tampilan Database Firebase.....	63
<b>Gambar 4. 20</b> Tampilan Aplikasi Android .....	64
<b>Gambar 4. 21</b> Grafik Pertumbuhan Panjang Daun Bayam.....	65
<b>Gambar 4. 22</b> Grafik Pertumbuhan Panjang Daun Pakcoy .....	66
<b>Gambar 4. 23</b> Grafik Pertumbuhan Lebar Daun Bayam .....	66
<b>Gambar 4. 24</b> Grafik Pertumbuhan Lebar Daun Pakcoy.....	67
<b>Gambar 4. 25</b> Grafik Pertumbuhan Jumlah Daun Bayam .....	67

<b>Gambar 4. 26</b>	Grafik Pertumbuhan Jumlah Daun Pakcoy .....	68
<b>Gambar 4. 27</b>	Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bayam.....	68
<b>Gambar 4. 28</b>	Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Pakcoy .....	69