DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS ii
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
LEMBAR PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
DAFTAR SINGKATAN xiv
DAFTAR ISTILAH xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
I.1 Latar Belakang 1
I.2 Rumusan Masalah 5
I.3 Tujuan Penelitian 5
I.4 Batasan Masalah 5
I.5 Manfaat Penelitian 5
I.6 Sistematika Penulisan 6
BAB II LANDASAN TEORI 7
II.1 *Aquaponic* 7
II.2 Internet of Things 8
II.2.1 Sensor 8
II.2.1.1 Sensor Temperatur DS18B20 8
II.2.1.2 Sensor Kadar pH SEN0161 8
II.2.1.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04 9
II.2.1.4 Sensor EC 9
II.2.2 Solenoid Valve AC 10
II.2.3 Raspberry pi 3 B 10
II.2.4 ADS1115 11

II.5 Pompa Air 12
II.6 Mini Pump AC 12
II.7 Relay 13
II.3 *Fuzzy Logic* 13
II.3.1 Operasi Dasar Himpunan *Fuzzy* 13
II.3.2 Fungsi Keanggotaan 14
II.3.3 Implikasi *Fuzzy* 17
II.3.4 Metode *Fuzzy Inference System* (FIS) 17
II.3.5 Metode Tsukamoto 17
II.4 Studi Literatur 18
BAB III METODE PENELITIAN 21
III.1 Model Konseptual 21
III.2 Sistematika Penyelesaian Masalah 22
III.2.1 Tahap Awal Penelitian 24
III.2.2 Tahap Pengumpulan Data 25
III.2.3 Tahap Perancangan 25
III.2.4 Tahap Perakitan Sistem 26
III.2.4 Tahap Pengujian Sistem 26
III.2.5 Tahap Pengujian Dengan *Fuzzy Logic* Tsukamoto 26
III.2.5 Tahap Kesimpulan dan Saran 27
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 28
IV.1 Perancangan dan Perakitan *Media-Based System Aquaponic* 28
IV.1.1 Perancangan *Aquaponic* 28
IV.1.2 Perakitan *Aquaponic* 31
IV.2 Perancangan Sistem Otomasi 39
IV.3 Perancangan Sistem IoT 42
IV.3.1 Sistematika *Monitoring* 43
IV.3.2 Sistematika *Controlling* 43
IV.3.3 Blok Diagram IoT 45
IV.4 Pengolahan Data Kualitas Air Menggunakan *Fuzzy Logic* Tsukamoto 48
IV.4.1 Membentuk Himpunan *Fuzzy* Tsukamoto 48
IV.4.1.1 Membentuk Himpunan *Fuzzy* pH 49
IV.4.1.2 Membentuk Himpunan *Fuzzy* EC 50
IV.4.1.3 Membentuk Himpunan *Fuzzy* Ketinggian Air 51

IV.4.2 Pembentukan Aturan *Fuzzy* 53
IV.4.3 Fuzzifikasi 54
IV.4.4 *Inference* 54
IV.4.5 Defuzzifikasi 56
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS 61
V.1 Pengujian Sistem 61
V.1.1 Pengujian *Aquaponic* 61
V.1.2 Pengujian Status Komunikasi 62
V.1.2 Pengujian Sensor *Monitoring* 63
V.1.3 Pengujian Sensor *Controlling* 65
V.1.3.1 Pengujian Sensor *Controlling* pH 65
V.1.3.2 Pengujian Sensor *Controlling* Ketinggian Air 67
V.1.3.3 Pengujian *Controlling Fish feeder* 67
V.2 Analisis Lingkungan 68
V.3 Analisis *Fuzzy Logic* 69
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 70
VI.1 Kesimpulan 70
VI.2 Saran 70
DAFTAR PUSTAKA 71
LAMPIRAN A 75
LAMPIRAN B 109
LAMPIRAN C 123
LAMPIRAN D 129
LAMPIRAN E 136
LAMPIRAN F 143
LAMPIRAN G 145