UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Sistem Irigasi Sprinkler Otomatis Berbasis Metode Hysteresis untuk Efisiensi Penggunaan
Air di Lahan Pasir Pantai**
Rizqi Asy'ari Ramadhan, Ir. Andri Prima Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D, IPU, ASEAN Eng., APEC Eng.; Dr. Ir. Murtinin
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Batasan Penelitian 6
1.4 Tujuan penelitian 6
1.5 Manfaat penelitian 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Pertanian Presisi 8
2.2 Internet of Things (IoT) dalam Pertanian 9
2.3 Sistem Irigasi dalam Pertanian 12
2.4 Irigasi *Sprinkler* 14
2.5 Sistem Irigasi Otomatis Berbasis Metode *Hysteresis* 18
2.6 Budidaya Tanaman Hortikultura pada Lahan Pasir Pantai 19
2.7 Karakteristik Tanah Pasir Pantai 20
2.8 Efisiensi Penggunaan Air Irigasi 22
BAB III METODE PENELITIAN 25
3.1 Kerangka Pikir 25
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 27
3.2.1 Lokasi Penelitian 27
3.2.2 Waktu Penelitian 28
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 28
3.3.1 Alat 28
3.3.2 Bahan 50
3.4 Prosedur Penelitian 50
3.4.1 Perancangan Perangkat Lunak 54
3.4.2 Perancangan Perangkat Keras 60
3.4.3 Kalibrasi dan Validasi 62
3.5 Analisis Data 66
3.5.1 Uji Regresi Linear 66
3.5.2 MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) 67
3.5.3 RMSE (*Root Mean Square Error*) 68

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Sistem Irigasi Sprinkler Otomatis Berbasis Metode Hysteresis untuk Efisiensi Penggunaan
Air di Lahan Pasir Pantai**
Rizqi Asy'ari Ramadhan, Ir. Andri Prima Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D, IPU, ASEAN Eng., APEC Eng.; Dr. Ir. Murtinir
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5.4 Logika Kendali Penyiraman Berbasis *Hysteresis* 69
3.5.5 Analisis Estimasi Konsumsi Daya (*Power Budget*)..... 70
3.5.6 Analisis Potensi Penghematan Air..... 71
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 73
4.1 Hasil Rancangan Sistem 73
4.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras..... 73
4.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak..... 78
4.2 Hasil Validasi Sensor dan Penentuan Ambang Batas (*Threshold*) 81
4.2.1 Hasil Validasi Sensor 81
4.2.2 Penentuan Nilai Ambang Batas (*Threshold*) Metode *Hysteresis*..... 88
4.3 Analisis Karakteristik Tanah dan Kondisi Lingkungan di Lahan..... 90
4.3.1 Analisis Karakteristik Tanah..... 90
4.3.2 Analisis Kondisi Lingkungan Lahan..... 95
4.4 Hasil Implementasi Sistem 100
4.4.1 Skema Sistem Yang Terpasang di Lapangan..... 100
4.4.2 Hasil Monitoring Lengas Tanah..... 103
4.4.3 Analisis Power Budget dan Estimasi Autonomy Days Panel Kontrol 108
4.5 Analisis Potensi Penghematan Air Sistem Irigasi Otomatis 110
BAB V PENUTUP..... 116
5.1 Kesimpulan 116
5.2 Saran 117
DAFTAR PUSTAKA 120
LAMPIRAN..... 127