

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis naikkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan karunia yang diberikan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul “PERANCANGAN DAN APLIKASI *ARDUINO WIRELESS NETWORK SMART INDOOR GARDEN* BERBASIS *IOT*” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Pelita Harapan, Jakarta.

Penulis menyadari tanpa adanya bimbingan, dukungan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik seperti sekarang ini. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung proses penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan.
2. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan.
3. Bapak Dr. Henri P. Uranus, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Pelita Harapan serta sebagai pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan solusi dalam pengerjaan Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Reinhard Pinontoan, selaku Ketua Program Studi Bioteknologi Universitas Pelita Harapan serta sebagai *co*-pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan solusi dalam pengerjaan Skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf Universitas Pelita Harapan, khususnya Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu-ilmu dan bantuan kepada penulis sebagai bekal dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Orang tua dan saudara – saudara penulis yang terus memberikan dukungan, bantuan dan doa kepada penulis.
7. Benaya Kevin, Hans Reinaldy, Jackson Wahyudi, Juan Timothy, Louise Ann, Nathanael Timothy, Owen, Rendy Gunawan, Ryo Valenstyoy, Timothius Hermawan, Timothy Bastiaan, Winly Williamdy yang telah menjadi teman seperjuangan di Laboratorium Penelitian Teknik Elektro Universitas Pelita

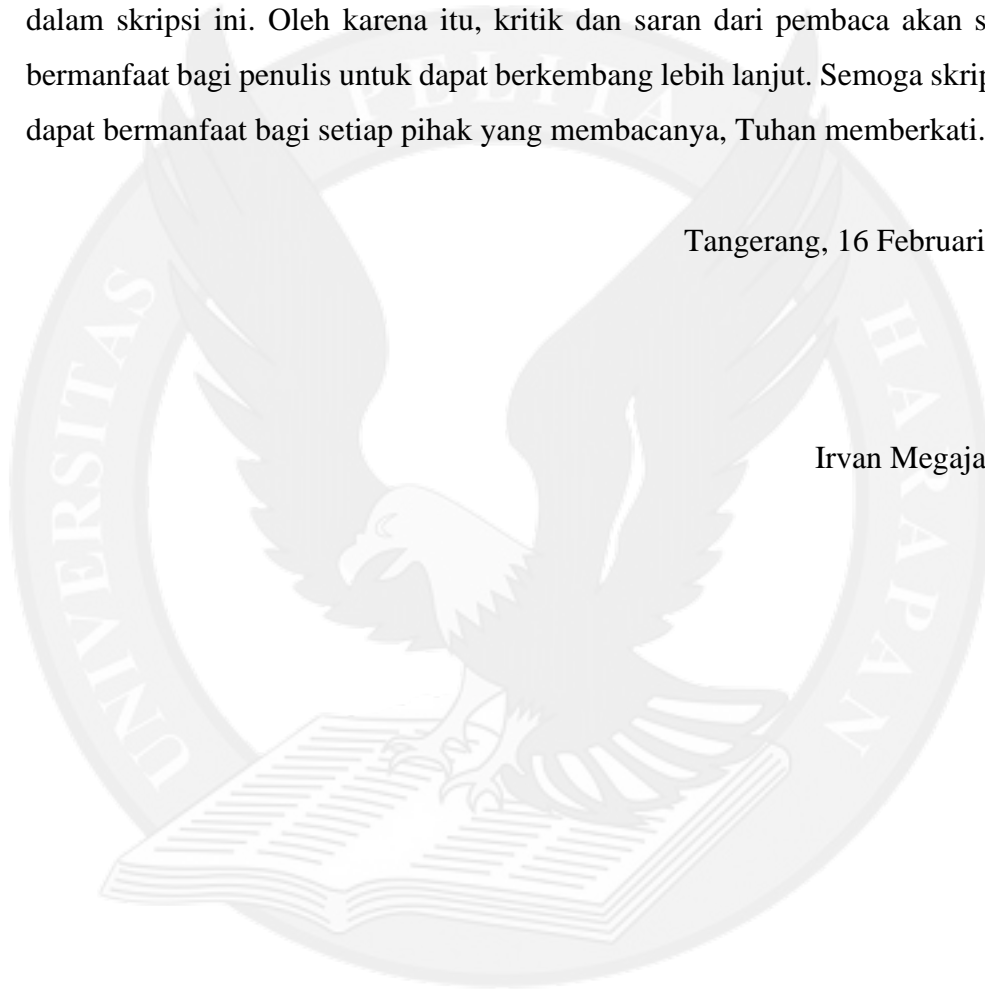
Harapan.

8. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Pelita Harapan angkatan 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 yang terus mendukung, memberikan motivasi, dan bantuan kepada penulis.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis untuk dapat berkembang lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap pihak yang membacanya, Tuhan memberkati.

Tangerang, 16 Februari 2021

Irvan Megajayanto



DAFTAR ISI

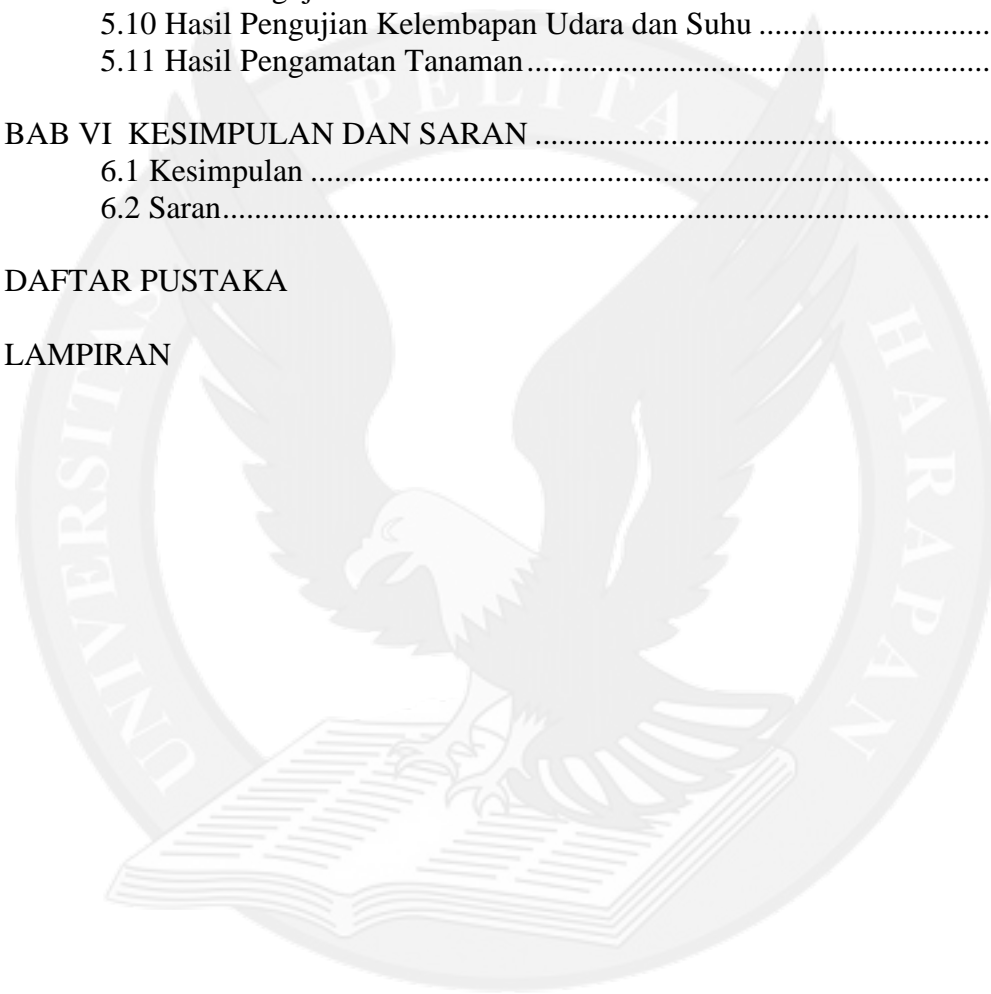
halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PROGRAM	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Internet of Things</i>	6
2.2 <i>Arduino Nano</i>	8
2.3 <i>NodeMCU</i>	9
2.4 Modul <i>Transceiver</i> nRF24L01	10
2.5 <i>Relay</i>	11
2.6 <i>Capacitive Soil Moisture Sensor</i>	11
2.7 Modul RTC DS1307	12
2.8 Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
2.9 DC 3-6 V <i>Mini Micro Submersible Water Pump</i>	14
2.10 <i>LED Grow Light</i>	15
2.11 DHT 11 Sensor Kelembapan Udara dan Suhu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
BAB IV PERANCANGAN SISTEM	21
4.1 Perancangan Perangkat Keras <i>Smart Indoor Garden</i>	22
4.2 Perancangan Sistem pada <i>Arduino Nano</i>	24
4.3 Perancangan Sistem Komunikasi Antara <i>Arduino Nano</i> Dengan <i>NodeMCU</i> Menggunakan Modul NRF24L01	36
4.4 Perancangan Sistem <i>Internet of Things</i> pada <i>Blynk</i>	43
BAB V HASIL, ANALISIS DATA, DAN DISKUSI	49

5.1 Konstruksi Perangkat Keras <i>Smart indoor garden</i>	49
5.2 Hasil Pembacaan <i>Capacitive Soil Moisture Sensor</i>	50
5.3 Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	53
5.4 Hasil Pembacaan Sensor Kelembapan Udara dan Suhu	55
5.5 Pengujian Lampu Mode Otomatis	57
5.6 Pengujian Pompa Mode Otomatis.....	57
5.7 Pengujian Lampu dan Pompa Mode Manual	58
5.8 Pengiriman Data melalui Modul <i>Transceiver nRF24L01</i>	59
5.9 Hasil Pengujian Alamat <i>Arduino Wireless Network</i>	60
5.10 Hasil Pengujian Kelembapan Udara dan Suhu	61
5.11 Hasil Pengamatan Tanaman.....	63
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	 72
6.1 Kesimpulan	72
6.2 Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA

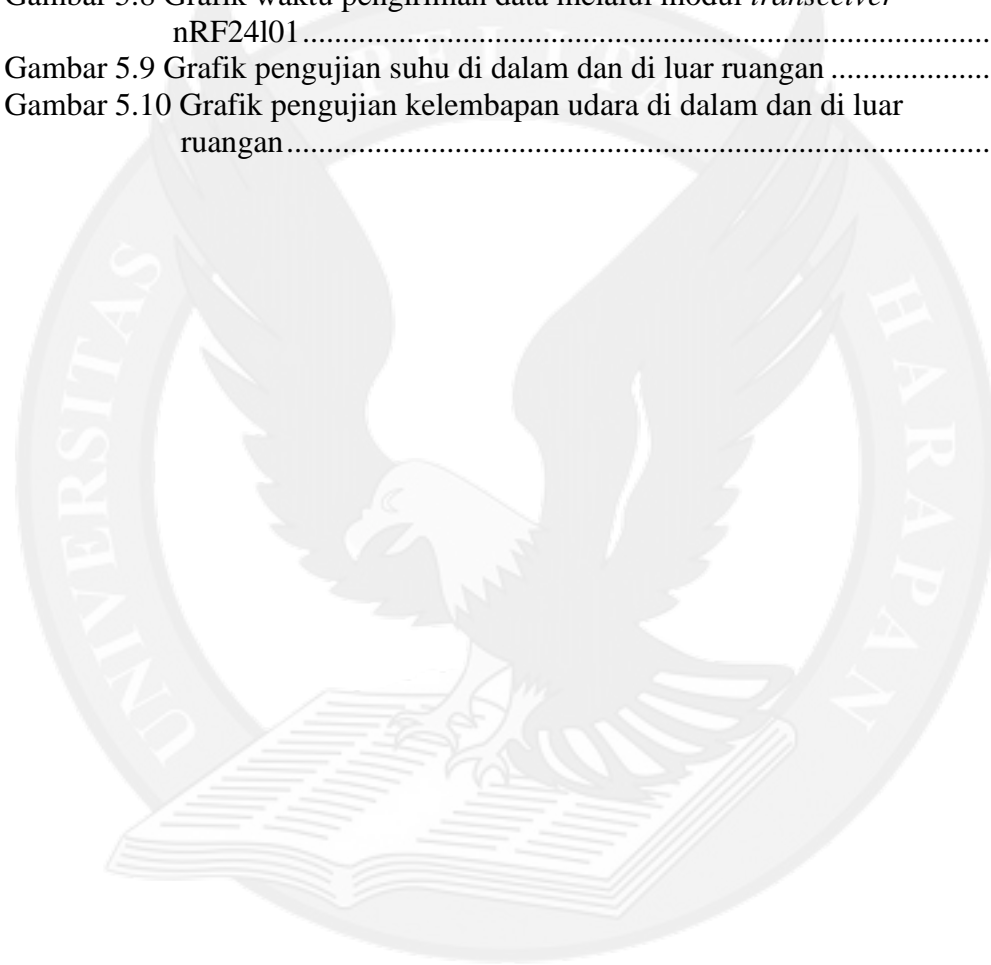
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh sistem <i>IoT</i>	7
Gambar 2.2 <i>Arduino Nano</i>	8
Gambar 2.3 <i>NodeMCU</i>	9
Gambar 2.4 Modul <i>transceiver</i> nRF24L01	10
Gambar 2.5 <i>Relay module</i>	11
Gambar 2.6 <i>Capacitive Soil moisture sensor</i>	12
Gambar 2.7 Modul RTC DS1307	13
Gambar 2.8 Sensor ultrasonik HC-SR04	14
Gambar 2.9 DC 3-6 V <i>Mini Micro Submersible Water Pump</i>	15
Gambar 2.10 <i>LED grow light</i>	16
Gambar 2.11 DHT 11 Sensor kelembapan udara dan suhu	17
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian <i>Arduino wireless network smart indoor garden</i>	19
Gambar 4.1 Blok diagram perancangan sistem <i>Arduino wireless network smart indoor garden</i>	21
Gambar 4.2 Skema perancangan perangkat keras <i>smart indoor garden</i>	22
Gambar 4.3 Perangkat keras <i>smart indoor garden</i>	23
Gambar 4.4 Tata letak <i>smart indoor garden</i>	23
Gambar 4.5 <i>Wiring diagram</i> rangkaian sensor kelembapan tanah.	24
Gambar 4.6 Skema rangkaian sensor kelembapan tanah	25
Gambar 4.7 <i>Wiring Diagram</i> rangkaian sensor ultrasonik	27
Gambar 4.8 Skema rangkaian sensor ultrasonik	27
Gambar 4.9 <i>Wiring Diagram</i> rangkaian sensor DHT 11	30
Gambar 4.10 Skema rangkaian sensor DHT 11	30
Gambar 4.11 <i>Wiring diagram</i> rangkaian pompa	31
Gambar 4.12 Skema rangkaian pompa	32
Gambar 4.13 <i>Wiring diagram</i> rangkaian lampu	34
Gambar 4.14 Skema rangkaian lampu	34
Gambar 4.15 Ilustrasi topologi <i>tree</i>	36
Gambar 4.16 Blok diagram sistem komunikasi <i>Arduino wireless network</i>	37
Gambar 4.17 <i>Wiring diagram</i> koneksi antara modul nRF24L01 dengan <i>Arduino Nano</i>	37
Gambar 4.18 Skema koneksi antara modul nRF24L01 dengan <i>Arduino Nano</i> ..	38
Gambar 4.19 <i>Wiring diagram</i> koneksi antara modul nRF24L01 dengan <i>NodeMCU</i>	39
Gambar 4.20 Skema koneksi antara modul nRF24L01 dengan <i>NodeMCU</i>	39
Gambar 4.21 Pin virtual pada <i>blynk</i>	47
Gambar 4.22 Tampilan aplikasi <i>blynk</i>	48
Gambar 5.1 Kontruksi <i>smart indoor garden</i>	50
Gambar 5.2 Hasil bacaan <i>soil moisture sensor</i> pada kondisi basah (a) <i>node01</i>	

(b) <i>node011</i>	51
Gambar 5.3 Hasil bacaan <i>capacitive soil moisture</i> sensor pada kondisi kering	
(a) <i>node01</i> (b) <i>node011</i>	52
Gambar 5.4 Proses pengujian sensor ultrasonik	53
Gambar 5.5 Hasil pengujian sensor ultrasonik (a) <i>node01</i> (b) <i>node011</i>	54
Gambar 5.6 Hasil pembacaan sensor dalam membaca kelembapan udara	
(a) <i>node01</i> (b) <i>node011</i>	55
Gambar 5.7 Hasil pembacaan sensor dalam membaca suhu (a) <i>node01</i>	
(b) <i>node011</i>	56
Gambar 5.8 Grafik waktu pengiriman data melalui modul <i>transceiver</i>	
nRF24101	60
Gambar 5.9 Grafik pengujian suhu di dalam dan di luar ruangan	62
Gambar 5.10 Grafik pengujian kelembapan udara di dalam dan di luar	
ruangan	62



DAFTAR PROGRAM

Program 4.1 Kode program <i>Arduino</i> untuk mengukur kelembapan tanah (a) <i>node011</i> (b) <i>node01</i>	26
Program 4.2 Kode program <i>Arduino</i> untuk mengukur ketinggian air	28
Program 4.3 <i>Library</i> DHT	30
Program 4.4 Kode program <i>Arduino</i> untuk membaca kelembapan udara dan suhu	31
Program 4.5 Program <i>Arduino</i> untuk menyalakan pompa (a) mode manual (b) mode otomatis	33
Program 4.6 Program <i>Arduino</i> untuk menyalakan lampu (a) mode manual (b) mode otomatis	35
Program 4.7 <i>Libraries</i> sistem komunikasi <i>Arduino wireless network</i> menggunakan modul nRF24L01	40
Program 4.8 Setup kode program sistem komunikasi <i>Arduino wireless network</i> menggunakan modul nRF24L01	40
Program 4.9 <i>Package data</i> (a) <i>node011</i> (b) <i>node01</i> (c) aktuator	41
Program 4.10 Program (a) menerima data (b) mengirim data	42
Program 4.11 <i>Libraries</i> kode program <i>blynk</i> pada <i>NodeMCU</i>	43
Program 4.12 Setup kode program <i>blynk</i>	44
Program 4.13 Program untuk mengirimkan data ke aplikasi <i>blynk</i>	45
Program 4.14 Program untuk mengirimkan perintah dari aplikasi <i>blynk</i>	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Arduino Nano</i>	9
Tabel 2.2 Spesifikasi modul <i>transceiver</i> nRF24L01.....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi sensor ultrasonik HC-SR04	14
Tabel 5.1 Hasil pengujian lampu pada mode otomatis	57
Tabel 5.2 Hasil pengujian pompa pada mode otomatis	58
Tabel 5.3 Hasil pengujian lampu dan pompa pada mode manual.....	59
Tabel 5.4 Pengujian alamat jaringan.....	61
Tabel 5.5 Hasil pengamatan tanaman kangkung.....	64



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	
Pemrograman <i>Node01</i>	A-1
LAMPIRAN B	
Pemrograman <i>Node011</i>	B-1
LAMPIRAN C	
Pemrograman <i>Master/Node00</i>	C-1
LAMPIRAN D	
Hasil Uji Similaritas	D-1
LAMPIRAN E	
Paper “PERANCANGAN DAN APLIKASI <i>ARDUINO WIRELESS NETWORK SMART INDOOR GARDEN</i> BERBASIS IOT”	E-1
LAMPIRAN F	
Form Pembimbingan	F-1