

**MODUL PORTABEL RUMAH CERDAS UNTUK  
PENGHEMATAN PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA  
PERANGKAT AC MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN  
SENSOR PING SEBAGAI PENGONTROL**

**TESIS**



**Oleh:**

**I Wayan Agus Heryanto**

**NIM. 1729101012**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA  
JULI 2020**

Tesis oleh I Wayan Agus Heryanto ini telah berhasil dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tesis oleh I Wayan Agus Heryanto ini telah berhasil dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Disetujui pada tanggal: .....



oleh  
Tim Penguji

Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T.  
NIP 197601022003121001

*[Handwritten signature]*  
.....

Dr. Dewa Gede Hendra Divayana, S. Kom., M. Kom.  
NIP 198407242015041002

*[Handwritten signature]*  
.....

Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.  
NIP 196711151993031001

*[Handwritten signature]*  
.....

Kadek Yota Ernanda Aryanto, S. Kom., M.T., Ph.D.  
NIP 19780324200511001

*[Handwritten signature]*  
.....

Dr. Gede Suweken, M.Sc  
NIP 196111111987021001



Mengetahui:

Direktur,  
Program Pascasarjana Undiksha

*[Handwritten signature]*  
Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.  
NIP 196212151988031002

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Komputer dari Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.



Singaraja, Juli 2020

Yang membuat pernyataan

MATERAI 6000

I Wayan Agus Heryanto

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadapan Ida Sanghyang Widhi Wasa, karena atas Asung Kertha Waranugraha-Nya, tesis yang berjudul **MODUL PORTABEL RUMAH CERDAS UNTUK PENGHEMATAN PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK PADA PERANGKAT AC MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN SENSOR PING SEBAGAI PENGONTROL** dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan studi di Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Program Studi Ilmu Komputer. Kerja keras bukan satu-satu jaminan terselesaikannya tesis ini, namun uluran tangan dari berbagai pihak, baik secara material maupun nonmaterial, telah menjadi energi tersendiri, sehingga tesis ini dapat terwujud, walaupun belum sempurna. Oleh sebab itu, pada lembar-lembar awal tesis ini, ijinakan penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

- 1) Kadek Yota Ernanda Aryanto, S. Kom., M.T., Ph.D., sebagai pembimbing I, yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai krikil dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini;
- 2) Dr. Gede Suweken, M.Sc., sebagai pembimbing II, yang dengan gaya dan pola komunikasi yang khas, telah melecut semangat, motivasi, dan harapan penulis selama penelitian dan penulisan naskah, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan;
- 3) Bapak Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moril dan memfasilitasi berbagai kepentingan studi, selama penulis menempuh perkuliahan di Program Pascasarjana Undiksha;
- 4) Bapak Direktur Program Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis mengikuti studi dan menyelesaikan penulisan tesis ini;
- 5) Bapak Ketua Program Studi Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T. dan staf dosen pengajar di Program Studi Ilmu Komputer yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama perjalanan studi dan penyusunan tesis ini;
- 6) Bapak kepala instansi Gede Saindra Santyadiputra, S.T., M.Sc. yang telah memberikan ijin dan bantuan administrative sehingga penulis mampu melanjutkan dan menjalani studi di Program Studi Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Ganesha;

- 7) Rekan-rekan seangkatan di Program Studi Ilmu Komputer yang dengan karakternya masing-masing telah banyak berkontribusi membentuk kedirian penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tesis ini;
- 8) Bapak I Wayan Suartha, Ibu Ni Wayan Resi Kahyun selaku orang tua, Ni Made Ratih Mahayani selaku istri dan Ni Putu Valentina Agra Sitha serta Ni Made Indira Agra Yanti selaku anak-anak penulis, yang telah banyak membantu secara material dan moral selama perjalanan studi yang penulis lakoni di Program Studi Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Ganesha.

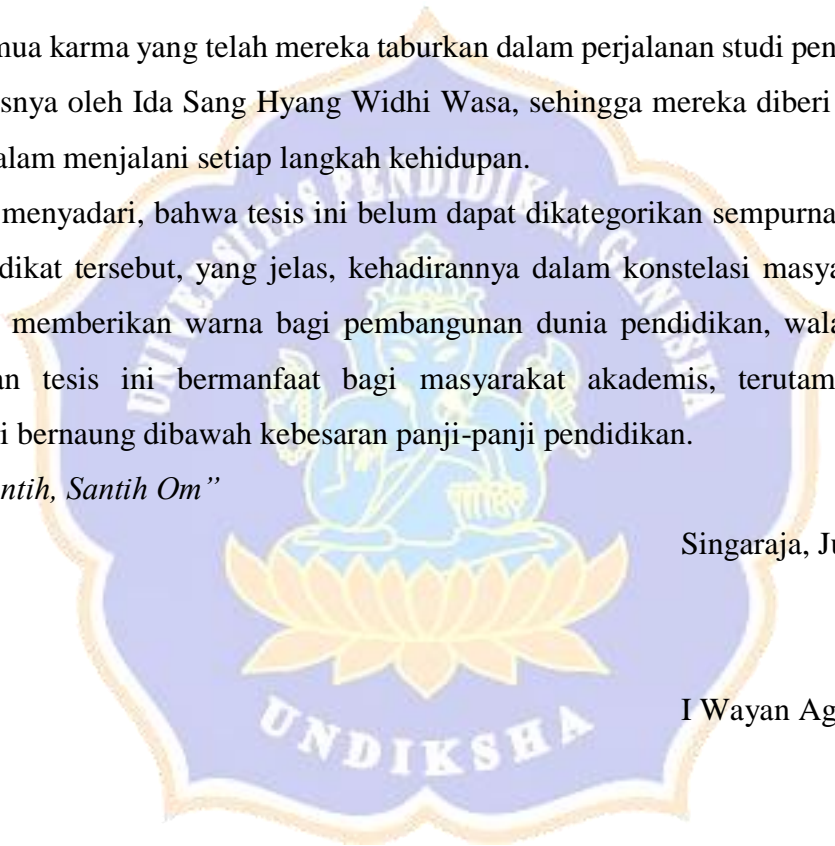
Semoga semua karma yang telah mereka taburkan dalam perjalanan studi penulis, terhargaikan dengan sepiantasnya oleh Ida Sang Hyang Widhi Wasa, sehingga mereka diberi jalan, rejeki dan keharmonian dalam menjalani setiap langkah kehidupan.

Penulis menyadari, bahwa tesis ini belum dapat dikategorikan sempurna, namun terlepas dari semua predikat tersebut, yang jelas, kehadirannya dalam konstelasi masyarakat akademis, akan ikut serta memberikan warna bagi pembangunan dunia pendidikan, walau hanya setitik. Mudah-mudahan tesis ini bermanfaat bagi masyarakat akademis, terutama mereka yang menyatakan diri bernaung dibawah kebesaran panji-panji pendidikan.

*“Om Santih, Santih, Santih Om”*

Singaraja, Juli 2020

I Wayan Agus Heryanto



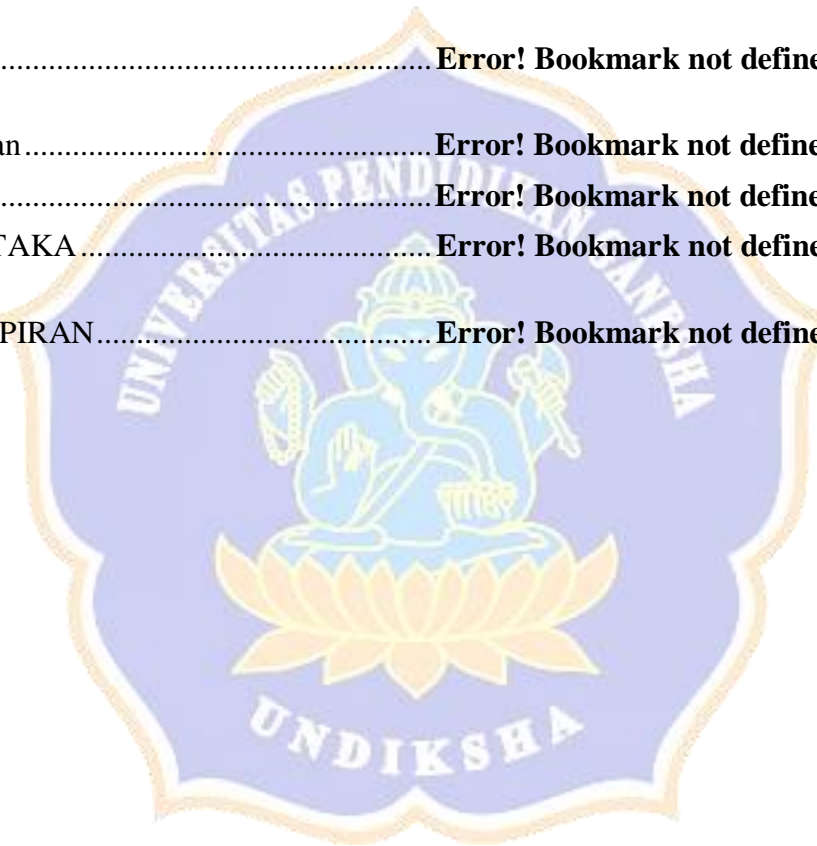


## DAFTAR ISI

TESIS.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN.....	3
PRAKATA.....	4
ABSTRAK.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRACT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	6
DAFTAR GAMBAR.....	10
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR LAMPIRAN.....	11
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II KAJIAN TEORI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Internet Of Things ( IOT ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Sensor Ultrasonik Ping.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Air Conditioner ( AC ) dan Komponennya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. PERANGKAT KERAS ( <i>Hardware</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1. Arduino Uno.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1.1. Sejarah Singkat Arduino Uno.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1.2. Model Arduino.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. PERANGKAT LUNAK ( <i>Software</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. PENELITIAN RELEVAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.1. Rancangan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1. Potensi Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2. Mengumpulkan Informasi ( <i>Research and Information</i> )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3. Desain Produk (Develop Preliminary Form of Product)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4. Validasi Desain ( <i>Preliminary Field Testing</i> )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.5. Perbaikan Desain ( <i>Main Product Revision</i> ).	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.6. Uji Coba Produk ( <i>Main Field Testing</i> ) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.7. Revisi Produk (Operational Product Revision)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.8. Ujicoba Pemakaian ( <i>Operational Field Testing</i> )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Impelementasi Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Impelementasi Mikrokontroler Arduino .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2. Pemrograman Arduino.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3. Implementasi Sensor Ping.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Pengujian Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Pengujian Sensor Ping 1 dengan LCD.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2. Pengujian Sensor Ping 2 dengan LCD.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3. Pengujian board dengan LCD.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4 Pengujian board dengan Infra Merah ( IR ) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Identifikasi / Pengenalan Alat oleh Arduino Uno	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Pengidentifikasi Jenis Remote .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Pendefinisian Temperatur Suhu AC oleh remote LG	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3 Pendefinisian suhu ruangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4 Pengaturan Temperatur berdasarkan jumlah orang di ruangan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.3.5 Tampilan ke LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.6. Cara kerja modul.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4. Hasil Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1. Ketahanan fisik produk selama masa pemakaian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2. Ketahanan sistem selama 10 hari masa ujicoba.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3. Penghematan penggunaan daya listrik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENUTUP.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Implementasi Pin Arduino Uno ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.2. Pengujian Sensor Ping 1 dan LCD..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.3. Pengujian Sensor Ping 2 dan LCD..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.4. Pengujian LCD dengan board Arduino Uno **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.5 Spesifikasi AC..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.6. Pendefinisian suhu ruangan ( *Talarosha B., 2005* ) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.7 Ketahanan fisik produk selama 10 hari masa ujicoba **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4.8. Ketahanan program pada alat..... **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2.1.** Bidang Cakupan Internet of Things **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.2.** Sensor Ping **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.3.** Kompresor AC **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.4.** Kondensor AC **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.5.** Pipa Kapiler **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.6.** Evaporator AC **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.7.** Bentuk fisik Arduino Uno **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.8.** Papan utama (motherboard) Arduino Uno **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.1.** Tahapan Penelitian **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.1** Diagram Alur aplikasi yang telah dikembangkan **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.1.** Tampilan sketch dan pemilihan Arduino **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.2.** Rangkaian keseluruhan alat **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.3.** Tampilan LCD dari Sensor Ping 1 menunjukkan penambahan orang **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.4.** Tampilan LCD dari Sensor Ping 2 menunjukkan adanya pengurangan orang **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.5.** Tampilan LCD dengan board adalah no 3 dengan no 5 **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.6.** Tampilan IR dengan Arduino Uno adalah no 6 **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.7.** Pengenalan jenis remote **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.8.** Pendefinisian Temperatur Suhu dan deteksi orang **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.9.** Pengaturan Temperatur Suhu dalam ruangan **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4.10.** Perintah menampilkan indikator ke LCD **Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01. Source IRremoteInfo. .... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 02. LG AC Send Data ..... **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 03. Coding keseluruhan program Arduino **Error! Bookmark not defined.**

