

MEDIA PEMBELAJARAN FIRE DETECTOR BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK (WSN) PADA MATA KULIAH SENSOR DAN AKTUATOR

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO (PTE) (S1)
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN



Pembimbing I	Dr. Ir. I Gede Ratnaya, S.T., M.Pd., MCE., IPM. NIP.197301092002121001
Pembimbing II	I Gede Made Surya Bumi Pracasitaram, S.T., M.T. NIP.198705052020121014



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Skripsi oleh Komang Darmawan ini telah
dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 27 Juli 2026

Dewan Penguji

Ketua	Dr. Ir. Nyoman Santiyadnya, S.Si., M.T. MCE. NIP.197106161999031007
Anggota	I Komang Gede Sukawijana, M.Pd NIP.199002232024211001
Anggota	Dr. Ir. I Gede Ratnaya, S.T., M.Pd., MCE., IPM. NIP.197301092002121001
Anggota	I Gede Made Surya Bumi Pracasitaram, S.T., M.T. NIP.198705052020121014



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Menyetujui

Ketua Ujian	Ir. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. NIP.198211112008121001
Sekretaris Ujian	Prof. Dr. Ir. Agus Adiarta, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng. NIP.196608181998021001

Mengesahkan, Dekan Fakultas
Teknik dan Kejuruan



Prof. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP.197912012006041001



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Media Pembelajaran *Fire Detector* Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN) pada Mata Kuliah Sensor dan Aktuator” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/ sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Media Pembelajaran *Fire Detector* Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN) pada Mata Kuliah Sensor dan Aktuator” dengan tepat waktu. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu persyaratan dalam mencapai gelar sarjana pendidikan. Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materiil . Oleh karena itu, melalui tulisan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Prof. Dr. Ir. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Jurusan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana..
3. Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Prof. Dr. Ir. Agus Adiarta, S.T., M.T. IPU., ASEAN Eng. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektro atas izin telah memperbolehkan penulis melakukan penelitian di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
5. Dr. Ir. I Gede Ratnaya, S.T., M.Pd., MCE., IPM. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. I Gede Made Surya Bumi Pracasitaram, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Dosen beserta staff di lingkungan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
8. Rekan - rekan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro yang telah membantu memberikan data keperluan penelitian skripsi ini.

9. Keluarga yang senantiasa memberi dukungan, nasihat dan motivasi kepada peneliti dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi kontribusi yang berguna, khususnya dalam mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan dunia pendidikan.

Singaraja, 1 Agustus 2026



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	8
1.7 Manfaat Penelitian	9
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	12
1.9 Definisi Istilah.....	13
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 14
2.1 Kajian Teori.....	14
2.1.1 Media Pembelajaran.....	14
2.1.2 Karakteristik Mata Kuliah Sensor dan Aktuator	16
2.1.3 <i>Fire Detector System</i>	18
2.1.4 <i>Wireless Sensor Network (WSN)</i>	21
2.1.5 Perangkat Keras Pendukung	22
2.1.6 Perangkat Lunak Pendukung.....	30
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	32
2.3 Kerangka Berpikir.....	35
2.4 Hipotesis Penelitian.....	35

BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Model Penelitian Pengembangan.....	37
3.2 Prosedur Penelitian dan Pengembangan	38
3.3 Jenis Data	43
3.3.1 Metode Pengumpulan Data.....	44
3.3.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil Penelitian	54
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	86
4.3 Implikasi Penelitian.....	94
BAB V PENUTUP	96
5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	99



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	33
Tabel 3. 1 Bobot Skor Penilaian Validasi Ahli	46
Tabel 3. 2 Bobot Skor Penilaian Respon Mahasiswa.....	46
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi/ Isi	47
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	48
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Respon Mahasiswa	48
Tabel 3. 6 Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Persentase	51
Tabel 3. 7 <i>Range</i> dan kategori penilaian oleh peserta didik.....	53
Tabel 4. 1 Komponen-komponen dan Bahan <i>Node Sensor Transmitter</i>	62
Tabel 4. 2 Komponen-komponen dan Bahan <i>Node Receiver Gateway</i>	62
Tabel 4.3 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Materi	70
Tabel 4. 4 Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media.....	71
Tabel 4. 5 Hasil Uji Coba oleh Kelompok Kecil	76
Tabel 4. 6 Rentang Skor Penentuan Kategori Penilaian	80
Tabel 4. 7 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil dan Pengkategorian.....	80
Tabel 4. 8 Jumlah Responden pada Kategori	81
Tabel 4. 9 Hasil Uji Coba Pemakaian oleh Kelompok Besar	82
Tabel 4. 10 Rentang Skor Penentuan Kategori Penilaian	85
Tabel 4.11 Jumlah Responden pada Kategori	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Skema <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN).....	21
Gambar 2. 2 Arduino Nano	23
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266	24
Gambar 2. 4 Modul LoRa E220-400T22D	26
Gambar 2. 5 Sensor DHT22	27
Gambar 2. 6 Sensor MQ-2	27
Gambar 2. 7 <i>Flame</i> Sensor.....	28
Gambar 2. 8 LCD I2C 16x2	29
Gambar 2. 9 Modul Relay 1 <i>Channel</i>	29
Gambar 2. 10 <i>Pilot Lamp Alarm</i> Indikator	30
Gambar 2. 11 <i>Software</i> Arduino IDE	31
Gambar 2. 12 Platform Blynk.....	32
Gambar 2. 13 Kerangka Berpikir	35
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian Model R&D.....	38
Gambar 4. 1 Desain Awal <i>Node Sensor Transmitter</i>	57
Gambar 4. 2 Desain Awal <i>Node Receiver Gateway</i>	58
Gambar 4. 3 Desain Final <i>Node Sensor Transmitter</i>	61
Gambar 4. 4 Desain Final <i>Node Receiver Gateway</i>	61
Gambar 4. 5 <i>Node Sensor Transmitter</i>	64
Gambar 4. 6 Media Pembelajaran <i>Fire Detector</i> Berbasis WSN.....	65
Gambar 4. 7 Kode QR <i>Link</i> Pembelajaran.....	66
Gambar 4. 8 Tampilan <i>Web</i> Linktree Pembelajaran dan Video Tutorial Belajar .	67
Gambar 4. 9 Tampilan Buku Panduan Penggunaan Media Pembelajaran.....	68
Gambar 4. 10 Tampilan Video Penggunaan Media Pembelajaran.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Nama Responden Mahasiswa.....	104
Lampiran 2. Kode Program.....	105
Lampiran 3. Dokumentasi Proses Penelitian	114

