

PERANCANGAN PROTOTIPE MESIN SEMPROT HAMA PERTANIAN DENGAN BAHAN BAKU LIMBAH KOMPRESOR KULKAS 1/8 PK

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN (PTM) (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	I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE. NIP.198810282019031009
Pembimbing II	Dr. Gede Widayana, S.T., M.T. NIP.197301102006041002



- 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
- Cetak dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

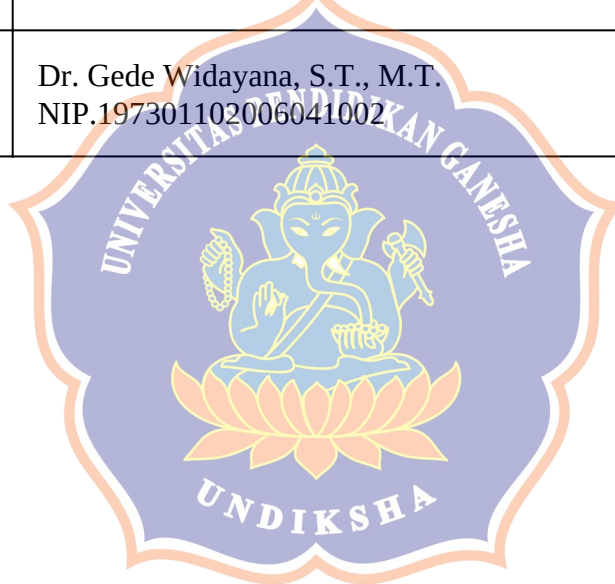


**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh I Made Jiyestha Guna Birawan ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 24 September 2026

Dewan Penguji

Ketua	Edi Elisa, S.Pd.,M.Pd. NIP.198606252019031011
Anggota	Edy Agus Juny Artha, S.Pd.,M.Pd NIP.199006072023211024
Anggota	I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE. NIP.198810282019031009
Anggota	Dr. Gede Widayana, S.T., M.T. NIP.197301102006041002



- 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.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

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	Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. NIP.197707212006041001



- 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 saya yang berjudul "Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK" beserta seluruh isinya benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan dan tindakan lain yang bertentangan dengan etika penulisan karya ilmiah serta sumber informasi, data, pendapat, maupun kutipan yang berasal dari karya orang lain telah saya cantumkan secara benar sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya bersedia menerima segala risiko dan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap etika keilmuan, termasuk adanya unsur plagiarisme atau klaim dari pihak lain atas keaslian karya tulis ini.



Singaraja, 28 September 2026

Yang Membuat Pernyataan



I Made Jiyestha Guna Birawan

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Sang Widhi Wasa atau Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal penelitian yang berjudul <Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK= dengan tepat waktu. Selain itu, penulis dengan hormat mengucapkan terimakasih atas bimbingan kepada.

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd Selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha
2. Bapak Prof. Dr. Kadek Rihendra Dates S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha.
3. Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknologi Industri Universitas Pendidikan Ganesha.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin.
5. Bapak I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., MCE. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing penulis dalam pembuatan proposal skripsi.
6. Bapak Dr. Gede Widayana, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang membimbing penulis dalam pembuatan proposal skripsi.
7. Dosen pengajar Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang saya hormati
8. Orang tua yang sudah memberikan doa dan motivasi.
9. Rekan 3 rekan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang sudah membantu dalam penyelesaian proposal skripsi.

Dalam penulisan proposal skripsi ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dari segi penulisan maupun dalam pemaparan materi, untuk itu penulis meminta kritikan atau saran dari bapak dosen maupun dari rekan- rekan semuanya agar nanti kedepannya penulis bisa memaparkan materi dengan baik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang teknologi tepat guna dan pemanfaat kembali komponen bekas limbah khususnya limbah mesin pendingin yang masih memiliki nilai guna. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan referensi kepada

mahasiswa terkait dengan pemanfaatan limbah menjadi produk yang bermanfaat.

Singaraja, 4 Januari 2026



I Made Jiyestha Guna Birawan

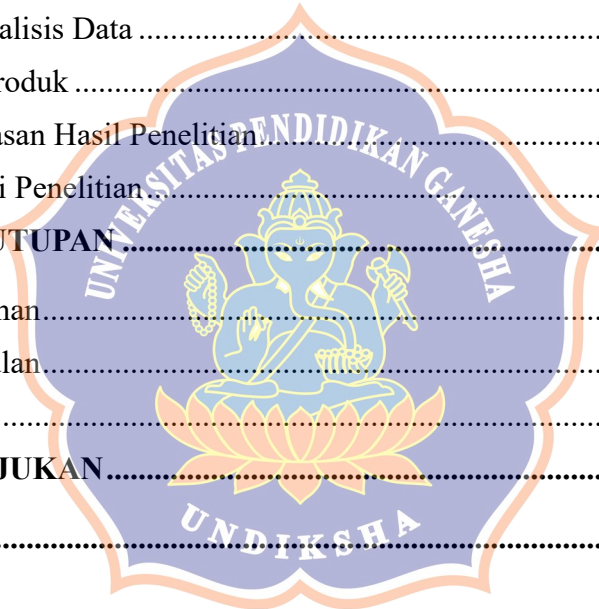


DAFTAR ISI

HALAMAN

PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Pengembangan	8
1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
1.7 Pentingnya Pengembangan.....	9
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	10
1.9 Definisi Istilah	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN CAPAIAN PENGEMBANGAN.....	13
2.1 Mekanisasi Pertanian.....	13
2.2 Alat Semprot Hama Pertanian dan Komponennya.....	15
2.3 Jenis-jenis Alat Semprot (<i>Sprayer</i>).....	18
2.3.1 Alat Semprot Manual atau <i>Knapsack Sprayer Manual</i>	19
2.3.2 Alat Semprot Elektrik	19
2.3.3 Alat Semprot Hama Mesin Bensin.....	21
2.4 Definisi Limbah.....	22
2.5 Limbah Mesin Pendingin	25
2.6 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	27
2.7 Kerangka Berfikir	29
2.8 Kriteria Pencapaian Produk.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Metode Penelitian Pengembangan <i>Research and Development (R&D)</i>	33

3.2 Model Pengembangan 4D (<i>Four-D</i>)	33
3.3 Subjek Uji Coba	39
3.4 Jenis Data	39
3.5 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	40
3.6 Teknik Analisa Data.....	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Hasil Penelitian.....	55
4.1.1 Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian Masalah dan Kebutuhan).....	55
4.1.2 Tahap <i>Design</i> (Perancangan Solusi dan Prototipe).....	59
4.1.3 Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan dan Uji Coba).....	66
4.1.4 Tahap <i>Disseminate</i> (Diseminasi dan Penerapan Lapangan)	80
4.2 Hasil Analisis Data	81
4.3 Revisi Produk	83
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....	84
4.5 Implikasi Penelitian.....	85
BAB V PENUTUPAN.....	86
5.1 Rangkuman.....	86
5.2 Kesimpulan.....	87
5.3 Saran.....	88
DAFTAR RUJUKAN.....	90
LAMPIRAN.....	93



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Kisi-kisi Instrumen Ahli Validasi Isi	41
Tabel 3.2 Uji Validasi Butir Instrumen.....	41
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Desain Produk	44
Tabel 3.4 Butir Instrumen Ahli Desain Produk.....	45
Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Manufaktur	46
Tabel 3.6 Butir Instrumen Ahli Manufaktur.....	46
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Skor Tingkat Kepraktisan Produk untuk Kelompok Kecil dan Kelompok Besar	48
Tabel 3.8 Instrumen Skor Tingkat Kepraktisan Produk untuk Kelompok Kecil dan Kelompok Besar.....	48
Tabel 3.9 Tabulasi Silang	50
Tabel 3.10 Kriteria Validitas Isi Instrumen	51
Tabel 3.11 Skor Skala 5.....	52
Tabel 3.12 Konversi Tingkat Kelayakan Produk Menurut Ahli Desain dan Ahli Manufaktur.....	53
Tabel 3.13 Konversi Tingkat Kepraktisan Produk Oleh Kelompok Kecil Dan Kelompok Besar.....	53
Tabel 4. 1 Validitas Isi Instrumen.....	57
Tabel 4. 2 Tabulasi Validitas Isi Instrumen	58
Tabel 4. 3 Bill Of Material (BOM)	61
Tabel 4. 4 Rincian Anggaran Biaya Pembuatan Prototipe Alat Semprot Hama Pertanian.....	63
Tabel 4. 5 Hasil Rata-rata Ujian Produk Oleh Kedua Ahli Desain Produk.....	64
Tabel 4. 6 Matrikulasi Nilai Hasil Pengujian Produk dari Kedua Ahli Desain Produk	65
Tabel 4. 7 Saran Ahli Desain Produk	66
Tabel 4. 8 Hasil Jarak Semprotan.....	71
Tabel 4. 9 Spesifikasi Teknis Prototipe Alat Semprot Hama Pertanian	72
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Oleh Kedua Ahli Manufaktur	73
Tabel 4. 11 Matrikulasi Nilai Hasil Pengujian Oleh Kedua Ahli manufaktur.....	74

Tabel 4. 12	Saran Ahli Manufaktur	75
Tabel 4. 13	Hasil Penujian Produk Pada Kelompok Kecil.....	76
Tabel 4. 14	Matrikulasi Nilai Hasil Pengujian Produk Pada Kelompok Kecil	77
Tabel 4. 15	Saran Dari Uji Kelompok Kecil	77
Tabel 4. 16	Hasil Pengujian Produk Pada Kelompok Besar	78
Tabel 4. 17	Matrikulasi Nilai Hasil Pengujian Pada Kelompok Besar	79
Tabel 4. 18	Saran Dari Uji Kelompok Besar.....	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Tangki Alat Semprot Pertanian.....	15
Gambar 2.2 <i>Nozzel</i> Pada Alat Semprot Pertanian	16
Gambar 2.3 Pompa Alat Semprot Pertanian	16
Gambar 2.4 <i>Nozzel</i> Pada Alat Semprot Pertanian	17
Gambar 2.5 <i>Hose</i> Atau Selang Alat Semprot Pertanian.....	17
Gambar 2.6 <i>Valve</i> Atau Kran Pada Alat Semprot Pertanian	18
Gambar 2.7 Knapsack Sprayer Manual	19
Gambar 2.8 Motor Sprayer	20
Gambar 2.9 Penyemprotan Hama Dengan Teknologi Drone.....	20
Gambar 2.10 Motor Sprayer	21
Gambar 2.11 Knapsack Sprayer Mesin Bensin.....	22
Gambar 2.12 Limbah Organik.....	23
Gambar 2.13 Limbah Anorganik.....	23
Gambar 2.14 Limbah B3.....	24
Gambar 2.15 Limbah Kompresor Kulkas.....	26
Gambar 2.16 Kompresor Kulkas 1/8 PK.....	26
Gambar 2.17 Diagram Fishbone Penelitian.....	31
Gambar 3. 1 Tahapan Model 4D.....	35
Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian Rancang Bangun.....	37
Gambar 3. 3 Rancangan Uji Coba Produk.....	38
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Survey Awal Terhadap 10 Orang Petani Sebagai Responden.....	56
Gambar 4. 2 Tampilan Tampak Depan dan Tampak Belakang Prototipe Alat Semprot Hama Pertanian.....	59
Gambar 4. 3 Tampilan Tampak Depan dan Atas Prototipe Alat Semprot Hama .	60
Gambar 4. 4 Tampilan Tampak Samping Prototipe Alat Semprot Hama Pertanian	61
Gambar 4. 5 Tampilan Tampak Depan.....	67
Gambar 4. 6 Tampilan Tampak Samping.....	68
Gambar 4. 7 Tampilan Tampak Belakang	68

Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Suhu Dan Waktu	70
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Massa Dan Waktu	71
Gambar 4. 10 Sertifikat HKI.....	80
Gambar 4. 11 Jurnal Artikel	81
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Ahli Desain Dan Ahli Manufaktur	82
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Kelompok Kecil Dan Kelompok Besar	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Surat Pengambilan Data	94
Lampiran 2. Uji Instrumen Validasi Isi	95
Lampiran 3. Uji Ahli Desain Produk.....	106
Lampiran 4. Uji Ahli Manufaktur	122
Lampiran 5. Uji Kelompok Kecil	130
Lampiran 6. Uji Kelompok Besar	132
Lampiran 7. Tampilan Produk Alat Semprot Hama Pertanian.....	134
Lampiran 8. Dokumentasi Pembuatan Prototipe Alat Semprot Hama Pertanian .	135
Lampiran 9. Gambar Uji Pengumpulan Data Alat Semprot Hama Pertanian.....	136
Lampiran 10. Dokumentasi Pengukuran Jarak Semprotan	137

