

LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat Pengambilan Data



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja - Bali Kode Pos 81116
Telepon (0362) 22570 Email: ftk@undiksha.ac.id Laman: <http://ftk.undiksha.ac.id>

Nomor : 2189/UN48.11.1/DI.03.00/2026

Singaraja, 3 Agustus 2026

Perihal : Surat Permohonan Pengambilan Data

Yth. Kepala SMK N 3 Singaraja
di tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan proses penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, maka melalui surat ini kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan data yang terkait dengan data yang dibutuhkan. Adapun mahasiswa yang akan melakukan pengambilan data seperti tersebut di bawah ini:

Nama : I Made Jiyestha Guna Birawan
NIM : 2215071013
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Jurusan : Teknologi Industri
Data yang dibutuhkan : Angket Instrumen
Judul Penelitian : Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian
Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terimakasih.

an Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,



Made Windu Antara Kesiman
NIP 198211112008121001



Balai
Sertifikasi
Elektronik

Catatan :

- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini tertanda dan datangi secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BsrE
- Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan menggunakan *qr code* yang telah tersedia

Lampiran 2. Uji Instrumen Validasi Isi

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI INSTRUMEN ISI (AHLI VALIDITAS INSTRUMEN ISI)

Judul Penelitian : Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK

Sasaran Program : Petani Buah Naga Di Desa Bulian

Peneliti : I Made Jiyestha Guna Birawan

Pembimbing I : I Gede Wiratmaja, S.T.,M.T.

Pembimbing II : Dr. Gede Widayana, S.T.

Nama Validator : Edi Elisa, S.Pd.,M.Pd.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian dari validator terhadap instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Instrumen yang divalidasi meliputi pedoman wawancara mendalam. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian setiap butir instrumen dengan fokus penelitian serta memastikan bahwa instrumen tersebut mampu menggali data yang relevan mengenai Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK. Peneliti mengharapkan validator dapat memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap instrumen yang disusun sehingga instrumen tersebut layak digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian.

B. Petunjuk

1. Validator dimohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.
2. Penilaian diberikan berdasarkan kesesuaian butir instrument dan indikator penelitian.
3. Validator dapat memberikan komentar atau saran perbaikan pada kolom tersedia.

C. Validasi Kisi-Kisi Instrumen

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	No. Butir
1.	Penilaian Ahli Desain	Aspek Desain	1,2,3,4,
		Aspek Keamanan dan Keselamatan	5,6,7,8
		Estetika visual	9,10,11
		Ergonomi alat	12,13,14
2.	Penilaian ahli Manufaktur	Konstruksi	1,2,3,4,5
		Kualitas Bahan	6,7,8,9
		Kemudahan Penggunaan Alat Semprot	10,11,12,13
		Kenyamanan saat digunakan	1,2,3,4,
3.	Penilaian instrumen kepraktisan kelompok kecil dan kelompok besar	Efeksitas semprotan	5,6,7,8,
		Keamanan saat digunakan	9,10,11,12,
		Kesesuaian dengan Kebutuhan Petani	13,14,15

D. Instrumen Validasi Isi

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian		
		Relevan	Tidak Relevan	Alasan
A.	Penilaian Instrumen Ahli Desain Produk			
1.	Desain alat semprot hama pertanian dengan memanfaatkan limbah mesin pendingin menggambarkan fungsi komponen yang jelas dan mudah dipahami	✓		
2.	Struktur komponen utama terdiri dari (tangki, kompresor, aki, inverter, nozzel) disusun dengan rapi.	✓		

3.	Desain menunjukkan keterpaduan antara bentuk dan fungsi komponen sehingga mendukung kinerja alat secara optimal.	✓		
4.	Desain ini menampilkan kemudahan dalam perakitan dan perawatan bila direalisasikan.	✓		
5.	Desain alat telah memiliki kerapian dan pengaman pada sistem kelistrikan agar tidak membahayakan pengguna.	✓		
6.	Tata letak komponen aki, inverter, dan kabel dalam desain sudah dirancang aman dari risiko air atau kebocoran.	✓		
7.	Desain alat ini dirancang tidak memiliki bagian tajam yang berpotensi membahayakan pengguna.	✓		
8.	Desain alat ini dirancang menghindari kebocoran dari tekanan udara yang berlebihan berpotensi membahayakan keselamatan pengguna.	✓		
9.	Bentuk desain alat terlihat menarik, proporsional, dan serasi.	✓		
10.	Komposisi keseluruhan desain memberikan visual yang mudah dikenali sebagai alat semprot hama modern.	✓		
11.	Rancangan desain disajikan jelas dan mudah dipahami.	✓		
12.	Desain alat mengutamakan terhadap kenyamanan pengguna seperti posisi tali gendong, pegangan, tombol on & off.	✓		
13.	Tata letak sistem kontrol dan komponen penting mudah dijangkau saat alat dioperasikan.	✓		
14.	Pada bagian selang dan nozzel tidak mengganggu pergerakan pengguna dalam proses penyemprotan.	✓		
B. Penilaian Instrumen Ahli Manufaktur				
1.	Untuk rangka alat semprot ini memiliki struktur yang kuat dan stabil saat digunakan.	✓		
2.	Sambungan antar komponen seperti pipa, tangki, dan kompresor terpasang rapat serta tidak mudah bocor.	✓		
3.	Konstruksi alat mudah dirakit dan dibongkar untuk proses perawatan.	✓		
4.	Tata letak komponen utama dirancang efisien dan mendukung fungsi alat.	✓		
5.	Desain konstruksi alat mendukung keseimbangan dan kenyamanan saat dioperasikan.	✓		

6.	Tangki yang digunakan memiliki ketahanan terhadap tekanan udara dan bahan kimia.	✓		
7.	Komponen hasil pemanfaatan limbah mesin pendingin masih layak dan aman digunakan.	✓		
8.	Sambungan antar bahan seperti las dan baut memiliki daya tahan yang kuat dan tidak mudah lepas	✓		
9.	Kualitas bahan yang digunakan memiliki daya tahan dan umur pakai jangka panjang.	✓		
10.	Alat mudah dioperasikan tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi.	✓		
11.	Sistem pengisian dan pembuangan cairan dirancang sederhana dan aman.	✓		
12.	Pengaturan tekanan udara dan aliran cairan dapat dilakukan dengan mudah.	✓		
13.	Alat mudah dibersihkan serta dirawat setelah digunakan di lapangan.	✓		
C. Penilaian Instrumen Kelompok Kecil Dan Besar				
1.	Alat semprot hama ini terasa nyaman saat digunakan dalam waktu lama tanpa menimbulkan kelelahan berlebih.	✓		
2.	Getaran dan kebisingan yang ditimbulkan alat tidak mengganggu pengguna.	✓		
3.	Alat semprot hama nyaman digunakan di lahan yang memiliki selah-selah yang sempit.	✓		
4.	Alat dapat dihidupkan dan dimatikan dengan mudah tanpa kendala teknis.	✓		
5.	Hasil semprotan dari semprot alat ini merata ke seluruh bagian tanaman.	✓		
6.	Untuk tekanan semprotan cukup kuat untuk menjangkau tanaman yang jauh.	✓		
7.	Pada saat pengoprasian alat semprot hama ini terjadi mampet pada bagian <i>nozzel</i> .		✓	
8.	Alat semprot hama ini memiliki semprotan yang stabil pada saat proses penyemprotan.	✓		
9.	Alat semprot hama aman digunakan dan tidak terjadi kebocoran udara, cairan pestisida dan kelistikan.	✓		
10.	Paparan panas dari kompresor tidak tembus ke punggung pengguna.	✓		
11.	Kompoen pada alat semprot hama ini dipasang dengan kuat dan tidak mudah lepas.	✓		
12.	Rangka yang digunakan pada alat semprot hama ini kokoh dan tidak mudah rapuh.		✓	

13.	Penampilan alat tampak rapi dan proporsional meskipun menggunakan bahan daur ulang.	✓		
14.	Alat semprot ini cocok digunakan di perkebunan buah dan sawah.	✓		
15.	Alat ini bisa digunakan di medan lahan yang datar maupun tidak datar.	✓		

E. Komentar dan Saran Validator

- * 11. perbaiki fosideran contoh: fungsi dari setiap bagian/komponen semprot harus mudah dipahami.
- * 4. perbaiki fosideranya.

F. Kesimpulan Validator

Instrumen penelitian ini dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan tanpa revisi
- ☒ Layak digunakan dengan revisi
- ☐ Tidak layak digunakan



Singaraja, Juni 2026
Dosen Ahli :

Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198606252019031011

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI INSTRUMEN ISI

(AHLI VALIDITAS INSTRUMEN ISI)

Judul Penelitian : Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian
Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK

Sasaran Program : Petani Buah Naga Di Desa Bulian

Peneliti : I Made Jiyestha Guna Birawan

Pembimbing I : I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.

Pembimbing II : Dr. Gede Widayana, S.T.

Validator Butir Instrumen : Ir. Ni Made Novia Kusumayani, S.T., M.Sc.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian dari validator terhadap instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Instrumen yang divalidasi meliputi pedoman wawancara mendalam. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian setiap butir instrumen dengan fokus penelitian serta memastikan bahwa instrumen tersebut mampu menggali data yang relevan mengenai Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK. Peneliti mengharapkan validator dapat memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap instrumen yang disusun sehingga instrumen tersebut layak digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian.

B. Petunjuk

1. Validator dimohon memberikan tanda ^{12,13} checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.
2. ⁹ Penilaian diberikan berdasarkan ¹⁰ kesesuaian butir instrument dan indikator penelitian.
3. Validator dapat memberikan komentar atau saran perbaikan pada kolom tersedia.

C. Validasi Kisi-Kisi Instrumen

No	Aspek yang Dinilai	Indikator	No. Butir
1.	Penilaian Ahli Desain	Aspek Desain	1,2,3,4,
		Aspek Keamanan dan Keselamatan	5,6,7,8
		Estetika visual	9,10,11
		Ergonomi alat	12,13,14
2.	Penilaian ahli Manufaktur	Konstruksi	1,2,3,4,5
		Kualitas Bahan	6,7,8,9
		Kemudahan Penggunaan Alat Semprot	10,11,12,13
3.	Penilaian instrumen kepraktisan kelompok kecil dan kelompok besar	Kenyamanan saat digunakan	1,2,3,4,
		Efeksitas semprotan	5,6,7,8,
		Keamanan saat digunakan	9,10,11,12,
		Kesesuaian dengan Kebutuhan Petani	13,14,15

D. Instrumen Validasi Isi

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian		
		Relevan	Tidak Relevan	Alasan
A. Penilaian Instrumen Ahli Desain Produk				
1.	Desain alat semprot kuma pertanian dengan memanfaatkan limbah mesin pendingin menggambarkan fungsi komponen yang jelas dan mudah dipahami.	✓		
2.	Struktur komponen utama terdiri dari (tangki, kompresor, aki, inverter, nozzel) disusun dengan rapi.	✓		

3.	Desain menunjukkan keterpaduan antara bentuk dan fungsi komponen sehingga mendukung kinerja alat secara optimal.	✓		
4.	Desain ini menampilkan kemudahan dalam perakitan dan perawatan bila direalisasikan.	✓		
5.	Desain alat telah memiliki kerapian dan pengaman pada sistem kelistrikan agar tidak membahayakan pengguna.	✓		
6.	Tata letak komponen aki, inverter, dan kabel dalam desain sudah dirancang aman dari risiko air atau kebocoran.	✓		
7.	Desain alat ini dirancang tidak memiliki bagian tajam yang berpotensi membahayakan pengguna.	✓		
8.	Desain alat ini dirancang menghindari kebocoran dari tekanan udara yang berlebihan berpotensi membahayakan keselamatan pengguna.	✓		
9.	Bentuk desain alat terlihat menarik, proporsional, dan serasi.	✓		
10.	Komposisi keseluruhan desain memberikan visual yang mudah dikenali sebagai alat semprot hama modern.	✓		
11.	Rancangan desain disajikan jelas dan mudah dipahami.	✓		
12.	Desain alat mengutamakan ternatip kenyamanan pengguna seperti posisi tali gendong, pegangan, tombol on & off.	✓		
13.	Tata letak sistem kontrol dan komponen penting mudah dijangkau saat alat dioperasikan.	✓		
14.	Pada bagian selang dan nozzle tidak mengganggu pergerakan pengguna dalam proses penyemprotan.	✓		
B. Penilaian Instrumen Ahli Manufaktur				
1.	Untuk rangka alat semprot ini, memiliki struktur yang kuat dan stabil saat digunakan.	✓		
2.	Sambungan antar komponen seperti pipa, tangki, dan kompresor terpasang rapat serta tidak mudah bocor.	✓		
3.	Konstruksi alat mudah dirakit dan dibongkar untuk proses perawatan.	✓		
4.	Tata letak komponen utama dirancang efisien dan mendukung fungsi alat.	✓		
5.	Desain konstruksi alat mendukung keseimbangan dan kenyamanan saat dioperasikan.	✓		

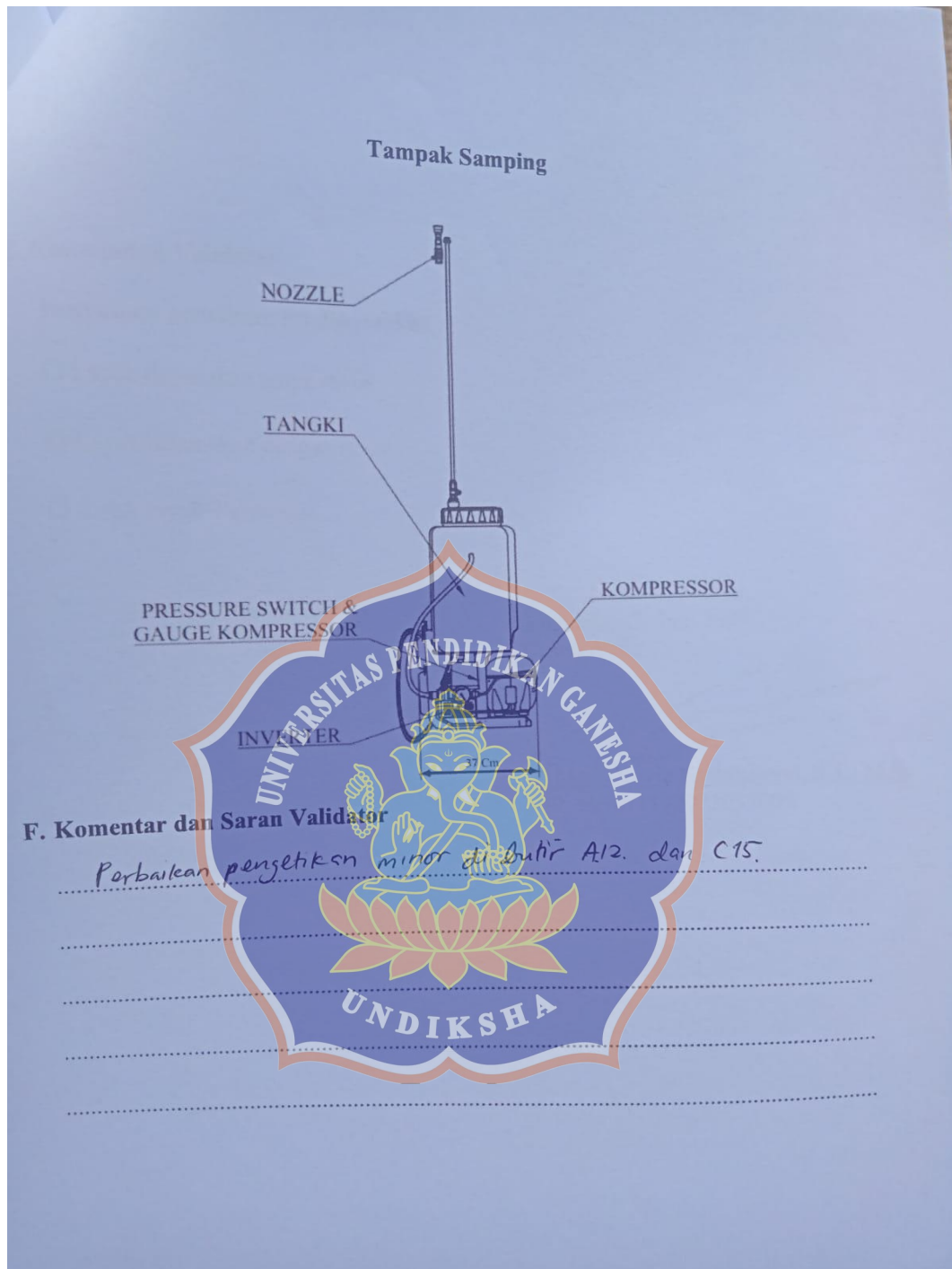
6.	Tangki yang digunakan memiliki ketahanan terhadap tekanan udara dan bahan kimia.	✓		
7.	Komponen hasil pemanfaatan limbah mesin pendingin masih layak dan aman digunakan.	✓		
8.	Sambungan antar bahan seperti las dan baut memiliki daya tahan yang kuat dan tidak mudah lepas	✓		
9.	Kualitas bahan yang digunakan memiliki daya tahan dan umur pakai jangka panjang.	✓		
10.	Alat mudah dioperasikan tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi.	✓		
11.	Sistem pengisian dan pembuangan cairan dirancang sederhana dan aman.	✓		
12.	Pengaturan tekanan udara dan aliran cairan dapat dilakukan dengan mudah.	✓		
13.	Alat mudah dibersihkan serta dirawat setelah digunakan di lapangan.	✓		
C. Penilaian Instrumen Kelompok Kecil Dan Besar				
1.	Alat semprot hama ini terasa nyaman saat digunakan dalam waktu lama tanpa menimbulkan kelelahan berlebih.	✓		
2.	Getaran dan kebisingan yang ditimbulkan alat tidak mengganggu pengguna.	✓		
3.	Alat semprot hama nyaman digunakan di lahan yang memiliki selah-selah yang sempit.	✓		
4.	Alat dapat dihidupkan dan dimatikan dengan mudah tanpa kendala teknis.	✓		
5.	Hasil semprotan dari semprot alat ini merata ke seluruh bagian tanaman.	✓		
6.	Untuk tekanan semprotan cukup kuat untuk menjangkau tanaman yang jauh.	✓		
7.	Pada saat pengoprasian alat semprot hama ini terjadi mampet pada bagian nozzle.	✓		
8.	Alat semprot hama ini memiliki semprotan yang stabil pada saat proses penyemprotan.	✓		
9.	Alat semprot hama aman digunakan dan tidak terjadi kebocoran udara, cairan pestisida dan kelesukan.	✓		
10.	Paparan panas dari kompresor tidak tembus ke punggung pengguna.	✓		
11.	Kompoen pada alat semprot hama ini dipasang dengan kuat dan tidak mudah lepas.	✓		
12.	Rangka yang digunakan pada alat semprot hama ini kokoh dan tidak mudah rapuh.	✓		

13.	Penampilan alat tampak rapi dan proporsional meskipun menggunakan bahan daur ulang.	✓		
14.	Alat semprot ini cocok digunakan di perkebunan buah dan sawah.	✓		
15.	Alat ini bisa digunakan di medan lahan yang datar maupun tidak datar.	✓		

E. Desain Alat Semprot Hama

Tampak Depan





Lampiran 3. Uji Ahli Desain Produk

LEMBAR UJI VALIDITAS AHLI DESAIN

Judul Penelitian : Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK

Sasaran Program : Petani Buah Naga Di Desa Bulian

Peneliti : I Made Jiyestha Guna Birawan

Pembimbing I : I Gede Wiratmaja, S.T.,M.T.

Pembimbing II : Dr. Gede Widayana, S.T.

Nama Ahli : Arif Tri Hartono, S.T.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian dari ahli desain terhadap rancangan alat prototipe yang dikembangkan pada penelitian ini. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian aspek desain, keamanan, ergonomi, estetika visual pada Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK. Peneliti mengharapkan ahli desain dapat memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap desain alat prototipe yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sesuai dengan tujuan penelitian.

B. Petunjuk

1. Validator dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.
2. Penilaian diberikan berdasarkan kesesuaian butir instrument dan indikator penelitian.

3. Validator dapat memberikan komentar atau saran perbaikan pada kolom tersedia.

C. Desain Alat Semprot Hama Pertanian

Tampak Depan









D. Penilaian Validitas Ahli Desain

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Desain alat semprot hama pertanian dengan memanfaatkan limbah mesin pendingin menggambarkan struktur yang jelas dan mudah dipahami.	✓				
2.	Struktur komponen utama terdiri dari (tangki, kompresor, aki, inverter, nozzel) disusun dengan rapi.	✓				
3.	Desain menunjukkan keterpaduan antara bentuk dan fungsi komponen sehingga mendukung kinerja alat secara optimal.	✓				
4.	Desain ini menampilkan kemudahan dalam perakitan dan perawatan bila direalisasikan.	✓				
5.	Desain alat telah memiliki kerapian dan pengaman pada sistem kelistrikan agar tidak membahayakan pengguna.	✓				
6.	Tata letak komponen aki, inverter, dan kabel dalam desain sudah dirancang aman dari risiko air atau kebocoran.	✓				

7.	Desain alat ini dirancang tidak memiliki bagian tajam yang berpotensi membahayakan pengguna.	✓					
8.	Desain alat ini dirancang dengan memperhatikan aspek keselamatan pengguna sehingga aman digunakan.	✓					
9.	Bentuk desain alat terlihat menarik, proporsional, dan serasi.	✓					
10.	Komposisi keseluruhan desain memberikan visual yang mudah dikenali sebagai alat semprot hama modern.	✓					
11.	Fungsi setiap komponen pada desain alat semprot hama yang mudah dipahami.	✓					
12.	Desain alat mengutamakan kenyamanan pengguna seperti posisi tali gendong, pegangan, tombol on & off.	✓					
13.	Tata letak sistem kontrol dan komponen penting mudah dijangkau saat alat dioperasikan.	✓					
14.	Pada bagian selang dan nozzel tidak mengganggu pergerakan pengguna dalam proses penyemprotan.	✓					

D. Komentor dan Saran Ahli Desain

*Lanjutkan. Semoga Prototype sesuai dengan desain yg
ditancang.*

F. Kesimpulan Validator

Instrumen penelitian ini dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan tanpa revisi
- ☐ Layak digunakan dengan revisi
- ☐ Tidak layak digunakan



Singaraja, 09. Juni 2026

Desen Ahli :

Arif Tri Hartono, S.T.
NIP. 197912312014041002

LEMBAR UJI VALIDITAS AHLI DESAIN

Judul Penelitian : Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK

Sasaran Program : Petani Buah Naga Di Desa Bulian

Peneliti : I Made Jiyestha Guna Birawan

Pembimbing I : I Gede Wiratmaja, S.T.,M.T.

Pembimbing II : Dr. Gede Widayana, S.T.

Nama Ahli : Dr. Nyoman Arya Wigraha, ST, MT, MCE.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian dari ahli desain terhadap rancangan alat prototipe yang dikembangkan pada penelitian ini. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian aspek desain, keamanan, ergonomi, estetika visual pada Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK. Peneliti mengharapkan ahli desain dapat memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap desain alat prototipe yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sesuai dengan tujuan penelitian.

B. Petunjuk

1. Validator dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.
2. Penilaian diberikan berdasarkan kesesuaian butir instrument dan indikator penelitian.

3. Validator dapat memberikan komentar atau saran perbaikan pada kolom tersedia.

C. Desain Alat Semprot Hama Pertanian

Tampak Depan









D. Penilaian Validitas Ahli Desain

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Desain alat semprot hama pertanian dengan memanfaatkan limbah mesin pendingin menggambarkan struktur yang jelas dan mudah dipahami.		✓			
2.	Struktur komponen utama terdiri dari (tangki, kompresor, aki, inverter, nozzel) disusun dengan rapi.		✓			
3.	Desain menunjukkan keterpaduan antara bentuk dan fungsi komponen sehingga mendukung kinerja alat secara optimal.					
4.	Desain ini menandakan kemudahan dalam perakitan dan perawatan bila dirakit.		✓			
5.	Desain alat telah memiliki kerapatan dan pengaman pada sistem kelistrikan agar tidak membahayakan pengguna.		✓			
6.	Tata letak komponen aki, inverter, dan kabel dalam desain sudah dirancang aman dari risiko air atau kebocoran.		✓			

7.	Desain alat ini dirancang tidak memiliki bagian tajam yang berpotensi membahayakan pengguna.	✓					
8.	Desain alat ini dirancang dengan memperhatikan aspek keselamatan pengguna sehingga aman digunakan.	✓					
9.	Bentuk desain alat terlihat menarik, proporsional, dan serasi.	✓					
10.	Komposisi keseluruhan desain memberikan visual yang mudah dikenali sebagai alat semprot hama modern.	✓					
11.	Fungsi setiap komponen pada desain alat semprot hama yang mudah dipahami.	✓					
12.	Desain alat mengutamakan kenyamanan pengguna seperti posisi tali gendong, pegangan, tombol on & off.	✓					
13.	Tata letak sistem kontrol dan komponen penting mudah dijangkau saat alat dioperasikan.	✓					
14.	Pada bagian selang dan nozzle tidak mengganggu pergerakan pengguna dalam proses penyemprotan.	✓					

Lampiran 4. Uji Ahli Manufaktur

LEMBAR UJI VALIDITAS AHLI MANUFAKTUR

Judul Penelitian : Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK

Sasaran Program : Petani Buah Naga Di Desa Bulian

Peneliti : I Made Jiyestha Guna Birawan

Pembimbing I : I Gede Wiratmaja, S.T.,M.T.

Pembimbing II : Dr. Gede Widayana, S.T.

Nama Ahli : Jhony Langgeng Baruna Wirawan, S.T., M.T.

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian dari ahli manufaktur terhadap alat prototipe yang dikembangkan pada penelitian ini. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian aspek konstruksi, kualitas bahan, dan kemudahan penggunaan alat semprot keamanan, pada Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK. Peneliti mengharapkan ahli manufaktur dapat memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap desain alat prototipe yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sesuai dengan tujuan penelitian.

B. Petunjuk

1. Validator dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.

2. Penilaian diberikan berdasarkan kesesuaian butir instrument dan indikator penelitian.
3. Validator dapat memberikan komentar atau saran perbaikan pada kolom tersedia.

C. Penilaian Validitas Ahli Manufaktur

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Untuk rangka alat semprot ini memiliki struktur yang kuat dan stabil saat digunakan.	✓				
2.	Sambungan antar komponen seperti selang, tangki, dan kompresor terpasang rapat serta tidak mudah bocor.		✓			
3.	Konstruksi alat mudah dirakit dan dibongkar untuk proses perawatan.			✓		
4.	Tata letak komponen utama dirancang efisien dan mendukung fungsi alat.	✓				
5.	Desain konstruksi alat mendukung keseimbangan dan kenyamanan saat dioperasikan.		✓			
6.	Tangki yang digunakan memiliki ketahanan terhadap tekanan udara dan bahan kimia.	✓				

7.	Komponen hasil pemanfaatan limbah mesin pendingin masih layak dan aman digunakan.	✓					
8.	Sambungan antar bahan seperti las dan baut memiliki daya tahan yang kuat dan tidak mudah lepas	✓					
9.	Kualitas bahan yang digunakan memiliki daya tahan dan umur pakai jangka panjang.	✓					
10.	Alat mudah dioperasikan tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi.	✓					
11.	Sistem pengisian dan pembuangan cairan dirancang sederhana dan aman.	✓					
12.	Tuas kran pada suis semprot mudah dioperasikan untuk mengatur aliran cairan semprot	✓					
13.	Alat mudah dibersihkan serta dirawat setelah digunakan di lapangan.	✓					

D. Komentor dan Saran Ahli Manufaktur

Saran Pengembangan:

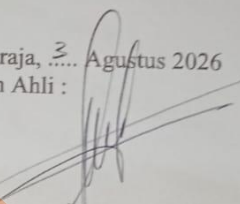
1. Sistem bekstrikan lebih aman konsleting air
2. Prototipe ini lebih layak dengan sistem roda daripada digendong
3. Tekanan seprotan diperbesar

E. Kesimpulan Validator

Instrumen penelitian ini dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan tanpa revisi
- ☐ Layak digunakan dengan revisi
- ☐ Tidak layak digunakan

Singaraja, 3 Agustus 2026
Dosen Ahli :


Jhony Langgeng Baruna Wirawan, S.T., M.T.
NIP. 199706202024061001



LEMBAR UJI VALIDITAS AHLI MANUFAKTUR

Judul Penelitian : Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK

Sasaran Program : Petani Buah Naga Di Desa Bulian

Peneliti : I Made Jiyestha Guna Birawan

Pembimbing I : I Gede Wiratmaja, S.T.,M.T.

Pembimbing II : Dr. Gede Widayana, S.T.

Validator : Gede Sudarmawan, S.ST

Instansi : Universitas Pendidikan Ganesha

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian dari ahli manufaktur terhadap alat prototipe yang dikembangkan pada penelitian ini. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian aspek konstruksi, kualitas bahan, dan kemudahan penggunaan alat semprot keamanan, pada Perancangan Prototipe Mesin Semprot Hama Pertanian Dengan Bahan Baku Limbah Kompresor Kulkas 1/8 PK. Peneliti mengharapkan ahli manufaktur dapat memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap desain alat prototipe yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sesuai dengan tujuan penelitian.

B. Petunjuk

1. Validator dimohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.

2. Penilaian diberikan berdasarkan kesesuaian butir instrument dan indikator penelitian.
3. Validator dapat memberikan komentar atau saran perbaikan pada kolom tersedia.

C. Penilaian Validitas Ahli Manufaktur

No	Pernyataan	Kriteria Penilaian				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Untuk rangka alat semprot ini memiliki struktur yang kuat dan stabil saat digunakan.	✓				
2.	Sambungan antar komponen seperti selang, tangki, dan kompresor terpasang rapat serta tidak mudah bocor.		✓			
3.	Konstruksi alat mudah dirakit dan dibongkar untuk proses perawatan.		✓			
4.	Tata letak komponen utama dirancang efisien dan mendukung fungsi alat.		✓			
5.	Desain konstruksi alat mendukung keseimbangan dan kenyamanan saat dioperasikan.		✓			
6.	Tangki yang digunakan memiliki ketahanan terhadap tekanan udara dan bahan kimia.	✓				

7.	Komponen hasil pemanfaatan limbah mesin pendingin masih layak dan aman digunakan.	✓					
8.	Sambungan antar bahan seperti las dan baut memiliki daya tahan yang kuat dan tidak mudah lepas	✓					
9.	Kualitas bahan yang digunakan memiliki daya tahan dan umur pakai jangka panjang.		✓				
10.	Alat mudah dioperasikan tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi.	✓					
11.	Sistem pengisian dan pembuangan cairan dirancang sederhana dan aman.	✓					
12.	Tuas kran pada stik semprot mudah dioperasikan untuk mengatur aliran cairan semprot.						✓
13.	Alat mudah dibersihkan serta dirawat setelah digunakan di lapangan.						✓

D. Komentor dan Saran Ahli Manufaktur

.....

.....

.....

E. Kesimpulan Validator

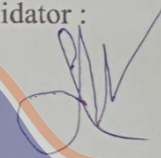
Instrumen penelitian ini dinyatakan :

- ☒ Layak digunakan tanpa revisi
- ☐ Layak digunakan dengan revisi
- ☐ Tidak layak digunakan



Singaraja, 6.. Agustus 2026

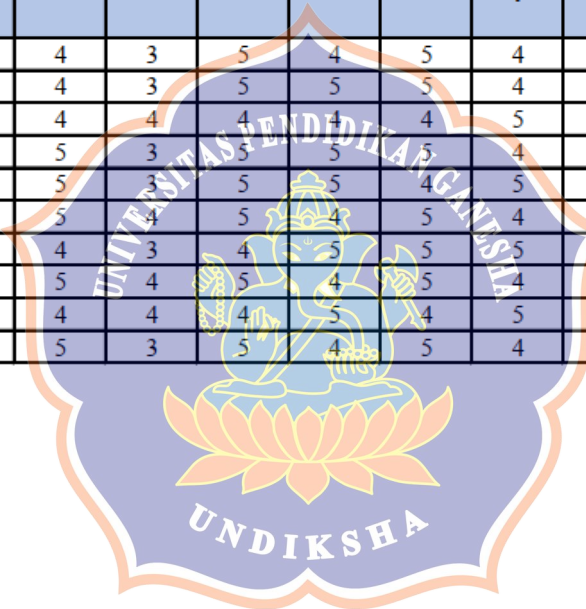
Validator :


Gede Sudarmawan, S.T.
NIP. 19871012 2024211026

Lampiran 5. Uji Kelompok Kecil

No	Nama	Jenis Kelamin	1. Alat semprot hama ini terasa nyaman saat digunakan dalam waktu lama tanpa menimbulkan kelelahan berlebih.	2. Getaran dan kebisingan yang ditimbulkan alat tidak mengganggu pengguna.	3. Alat semprot hama nyaman digunakan di lahan yang memiliki selah selah yang sempit.	4. Alat dapat dihidupkan dan dimatikan dengan mudah tanpa kendala teknis.
1.	I Ketut Gede Restuyasa	Laki-Laki	3	5	3	5
2.	I Kadek Resika Winaya	Laki-Laki	3	4	4	5
3.	I Ketut Carmawi	Laki-Laki	3	5	4	4
4.	I Made Bagiarka	Laki-Laki	3	4	3	5
5.	I Ketut Raka Artika	Laki-Laki	3	5	4	4
6.	I Wayan Renteb	Laki-Laki	3	4	4	5
7.	Wayan Sukrima	Laki-Laki	3	5	3	5
8.	I Gede Paing	Laki-Laki	3	4	4	5
9.	Nyoman Wiradana	Laki-Laki	3	5	4	4
10.	Ketut Widiarsa	Laki-Laki	3	4	3	5

5. Hasil semprotan dari semprot alat ini merata ke seluruh bagian tanaman.	6. Untuk tekanan semprotan cukup kuat untuk menjangkau tanaman yang jauh.	7. Alat semprot hama ini mampu menyemprotkan pestisida tanpa terjadi mampet pada bagian nozzel.	8. Alat semprot hama ini memiliki semprotan yang stabil pada saat proses penyemprotan.	9. Alat semprot hama aman digunakan dan tidak terjadi kebocoran udara dan cairan pestisida.	10. Paparan panas dari kompresor tidak tembus ke punggung pengguna.	11. Komponen pada alat semprot hama ini dipasangkan dengan kuat dan tidak mudah lepas.	12. Alat semprot hama pertanian tidak menimbulkan risiko sengatan listrik selama proses pengoperasian.	13. Penampilan alat tampak rapi dan proporsional meskipun menggunakan bahan daur ulang.	14. Alat semprot ini cocok digunakan di perkebunan buah dan sawah.	15. Alat ini bisa digunakan di medan lahan yang datar maupun tidak datar.
4	3	4	3	5	4	5	4	5	5	5
3	4	4	3	5	5	5	4	4	4	4
4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5
4	3	5	3	5	5	5	4	4	5	4
4	4	5	3	5	5	4	5	5	4	4
3	3	5	4	5	4	5	4	4	4	5
4	4	4	3	4	5	5	5	5	5	4
3	3	5	4	5	4	5	4	4	4	4
4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5
3	3	5	3	5	4	5	4	4	5	4



Lampiran 6. Uji Kelompok Besar

No	Nama	Jenis Kelamin	1. Alat semprot hama ini terasa nyaman saat digunakan dalam waktu lama tanpa menimbulkan kelelahan berlebih.	2. Getaran dan kebisingan yang ditimbulkan alat tidak mengganggu pengguna.	3. Alat semprot hama nyaman digunakan di lahan yang memiliki selah selah yang sempit.	4. Alat dapat dihidupkan dan dimatikan dengan mudah tanpa kendala teknis.
1.	Gede Budemara	Laki-Laki	3	5	4	5
2.	Ketut Budelatra	Laki-Laki	3	5	3	4
3.	Made Sudira	Laki-Laki	3	5	3	5
4.	Ketut Putraka	Laki-Laki	5	4	4	5
5.	Nyoman Sumerada	Laki-Laki	4	4	3	5
6.	Nyoman Sukratina	Laki-Laki	3	4	4	4
7.	I Ketut Budiastra	Laki-Laki	4	5	3	4
8.	I Made Sukrada	Laki-Laki	3	4	4	5
9.	Ketut Redapa	Laki-Laki	4	5	3	5
10.	Wayan Wenten	Laki-Laki	3	5	4	4
11.	I Ketut Wargita	Laki-Laki	4	5	4	5
12.	Kadek Agus Suarnawan	Laki-Laki	3	4	3	4
13.	I wayan Kantra	Laki-Laki	4	5	3	5
14.	Wayan Santoni	Laki-Laki	3	4	3	5
15.	I Nyoman Asta Karang	Laki-Laki	3	4	4	4
16.	Putu Rapiyasa	Laki-Laki	3	5	3	5
17.	Gede Nuriasa	Laki-Laki	4	4	4	4
18.	Wayan Budiarsana	Laki-Laki	3	4	3	5
19.	I Gede Sukamara	Laki-Laki	3	4	4	5
20.	I Nyoman Nganti	Laki-Laki	3	4	3	4

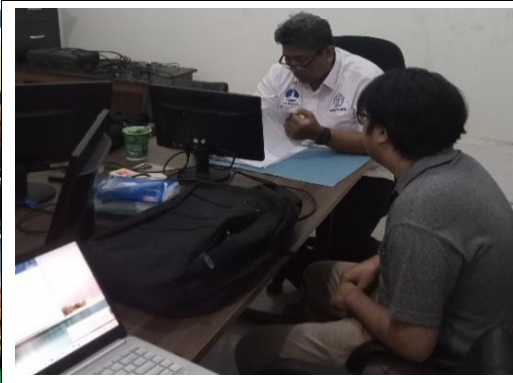
5. Hasil semprotan dari semprot alat ini merata ke seluruh bagian tanaman.	6. Untuk tekanan semprotan cukup kuat untuk menjangkau tanaman yang jauh.	7. Alat semprot hama ini mampu menyemprotkan pestisida tanpa terjadi mampe t pada bagian nozzel.	8. Alat semprot hama ini memiliki semprotan yang stabil pada saat proses penyemprotan	9. Alat semprot hama aman digunakan dan tidak terjadi kebocoran udara dan cairan pestisida.	10. Paparan panas dari kompresor tidak tembus ke punggung pengguna.	11. Komponen pada alat semprot hama ini dipasangkan dengan kuat dan tidak mudah lepas.	12. Alat semprot hama pertanian tidak menimbulkan risiko sengatan listrik selama proses pengoperasian .	13. Penampilan alat tampak rapi dan proporsional meskipun menggunakan bahan daur ulang.	14. Alat semprot ini cocok digunakan di perkebunan buah dan sawah.	15. Alat ini bisa digunakan di medan lahan yang datar maupun tidak datar.
4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4
3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4
4	3	4	4	4	4	5	4	5	5	5
3	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4
4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
3	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5
3	3	4	5	5	4	5	5	5	4	4
4	3	4	4	4	5	4	5	5	5	5
4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4
3	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5
4	3	4	4	4	4	5	5	5	4	5
3	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4
3	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4
3	3	5	4	5	5	4	5	4	5	5
4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4
3	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5
3	3	4	4	4	5	4	5	4	5	5
4	3	5	4	5	4	5	4	5	4	5
4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5
5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5

Lampiran 7. Tampilan Produk Alat Semprot Hama Pertanian



Lampiran 8. Dokumentasi Pembuatan Prototipe Alat Semprot Hama Pertanian

Lampiran 9. Gambar Uji Pengumpulan Data Alat Semprot Hama Pertanian

	
Validator Instrumen Isi	Ahli Desain
	
Ahli Manufaktur	
	
Kelompok Kecil	Kelompok Besar

Lampiran 10. Dokumentasi Pengukuran Jarak Semprotan

	
Vertikal	Horizontal



BIODATA PENULIS



I Made Jiyestha Guna Birawan lahir di rumah sakit ari canti mas, gianyar pada tanggal 23 april 2004. Penulis merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara. Penulis berasal dari Banjar Pujung Kaja, Desa Sebatu, Kecamatan Tegallalang, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Penulis menempuh jenjang pendidikan di SD Negeri 2 Sebatu 2010 - 2016, jenjang pendidikan berikutnya di SMP Negeri 1 Tegallalang tahun 2016-2019, kemudian penulis menempuh pendidikan di SMA Negeri 1 Tampaksiring tahun 2019-2022. Pada tahun 2022 penulis melanjutkan jenjang Pendidikan S1 di Universitas Pendidikan Ganesha dengan mengambil Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

